ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1982 THESE : 43

LA CAMPYLOBACTERIOSE ABORTIVE OVINE

THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université de Paul Sabatier de Toulouse

par

Jean, Pierre, Bernard, Henri JALRAS

Né le 10 mai 1952 à MONTELS (Tarn)

Membres du Jury

Président : ..... Monsieur ARMENGAUD
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : ..... Monsieur TAINTURIER
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur ROYAL
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

UNIV.
LIBRARY
IOWA

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547621_0069

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE : 1982 THESE : 43

LA CAMPYLOBACTERIOSE ABORTIVE OVINE

THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)
Présentée et soutenue publiquement en 1982
devant l'Université de Paul Sabatier de Toulouse

par

Jean, Pierre, Bernard, Henri JALRAS

Né le 10 mai 1952 à MONTELS (Tarn)

Membres du Jury

Président : ..... Monsieur ARMENGAUD
Professeur à l'Université Paul Sabatier de Toulouse

Assesseurs : ..... Monsieur TAINTURIER
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Monsieur ROYAL
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : ..... M.LAUTIE
Directeur honoraire : ..... M. FLORIO
Professeurs honoraires : ..... M. BRIZARD
..... M. SAURAT

PERSONNEL ENSEIGNANT
CHAIRE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Professeur sans chaire ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Professeur titulaire ..... M. RICO
Professeur sans chaire ..... M. BRAUN
Maître Assistant ..... M. BENARD

Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale
Informatique biologique et médicale

CHAIRE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Maître Assistant ..... M. LIGNEREUX
Maître Assistant ..... M. SAUTET

Organogénèse - Tératologie
Anatomie Générale - Anatomie Appliquée

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE, PHARMACODYNAMIE ET THERAPEUTIQUE

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Professeur sans chaire ..... M. FARGEAS
Maître Assistant Agrégé ..... M. TOUTAIN

Physiologie - Pharmacodynamie - Thérapeutique

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Professeur sans chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant Agrégé ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie
Anatomie Pathologique - Clinique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître de Conférences ..... M. EECKHOUTTE
Maître Assistant Agrégé ..... Mme BENARD

Hygiène - Inspection - Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale - Clinique

CHAIRE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES

Professeur titulaire ..... M. DORCHIES
Maître de Conférences ..... M. FRANC
Maître Assistant ..... M. DUCOS DE LAHITTE

Zoologie appliquée - Ecologie - Parasitologie externe -
Dermatologie - Parasitologie interne - Clinique

CHAIRE DE SEMIOLOGIE ET PATHOLOGIE MEDICALE
DES EQUIDES ET CARNIVORES ET DE LEGISLATION

Professeur titulaire ..... M. LESCURE
Maître de Conférences ..... M. GUELFI
Maître Assistant ..... M. REGNIER

Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL
ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences ..... M. BEZILLE
Maître Assistant ..... M. JOUGLAR
Maître-Assistant ..... M. FAYOLLE

Sémiologie et Pathologie Médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX
Maître de Conférences ..... M. GENEVOIS
Maître-Assistant ..... M. AUTEFAGE

Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale - Radiologie - Technique Chirurgicale - Anesthésiologie
Pathologie Chirurgicale - Clinique - Traumatologie - Podologie orthopédique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire ..... M. FERNEY
Professeur sans chaire ..... M. ROYAL

Pathologie de l'appareil génital et de la mamelle - Sémiologie et Propédeutique - Pathologie de la Reproduction - Obstétrique et pathologie du nouveau-né - Clinique - Consultation itinérante

CHAIRE DE MALADIES CONTAGIEUSES - ZOONOSES -
LEGISLATION SANITAIRE

Professeur titulaire ..... M. CHANTAL
Maître Assistant ..... M. PICAVET

Epidémiologie - Maladies contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire - Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître Assistant ..... M. PELLERIN
Maître Assistant ..... M. MILON

Microbiologie - Immunologie - Pathologie Générale

CHAIRE D'ELEVAGE ET ECONOMIE

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Professeur sans chaire ..... M. DARRE
Maître Assistant ..... Mme QUEINNEC

Ethnologie - Génétique animale - Extérieur - Zootechnie et Economie générales - Ethologie appliquée, Sciences, Techniques, Economie de l'Elevage et des Productionsanimales
Insémination artificielle - Organisation de l'Elevage

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Professeur sans chaire ..... M. GRIESS
Maître Assistant ..... M. ENJALBERT

Botanique appliquée et Bromatologie - Agronomie - Alimentation

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

MM. les Professeurs : ANGELIER, ARMENGAUD, COMBES, COMBRET, CROS, FERNET, et MAZENC.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole en date du 13 juin 1924).

A MA FEMME

A MES PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS LES CONFRERES

qui ont guidé mes premiers pas dans la profession

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur ARMENGAUD

de l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

Qui nous a fait l'honneur d'accepter
la présidence de notre jury de thèse.

Hommage respectueux

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur TAINTURIER

Qui nous a guidé dans l'élaboration de ce travail, pour ses nombreux conseils.

Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude.

Monsieur le Professeur ROYAL

Qui nous a fait le grand plaisir de siéger au jury de notre thèse.

En témoignage de notre estime.

C'est en Grande-Bretagne qu'un "Spirillum micro aerophile" a été pour la première fois rendu responsable d'avortements enzootiques chez les ovins par Mac FADYEAN et STOCKMAN en 1913. Ce germe présentait les mêmes caractères que celui qui fut isolé par SMITH et TAYLOR aux Etats-Unis en 1919 sur des avortons bovins et appelé par ces auteurs VIBRIO FETUS.

Le nom de Vibrio fetus sera conservé jusqu'à ce que SEBALD et VERON en 1963 proposent la création du genre Campylobacter (étymologiquement Bactérie courbée).

Ce germe fut retrouvé dans de nombreuses enzooties d'avortements ovins à travers le monde (Australie, France, Allemagne, Turquie, Chili...) et deux types du germe furent le plus souvent incriminés.

P R E M I E R E P A R T I E

-oOo-

ETIOLOGIE

-oOo-

L E . G E N R E C A M P Y L O B A C T E R

-oOo-

CARACTERES DU GENRE CAMPYLOBACTER

Le germe Campylobacter regroupe des germes courbes et fins, gram négatif, mobiles par un flagelle polaire unique, microaérophiles, ne fermentant pas les sucres et ayant un pourcentage de couples de base Guanine-cytosine de 28 à 36 % dans leurs ADN (10 et 260).

- Morphologie.

Sur les liquides foetaux et sur les jeunes cultures, c'est un bâtonnet courbé et mobile de 3,5 à 5 μ de longueur sur 0,2 à 0,3 μ de largeur avec une ou deux courbes (264, 20 bis). Ces formes sont en virgule ou en S avec un flagelle polaire ou deux flagelles bipolaires (228).

Des formes longues, filamenteuses en forme de spirale tendent à se développer sur les vieilles cultures ou après des repiquages successifs. Alors que le cytoplasme est homogène sur les formes jeunes, il devient granuleux, sous forme d'un point polaire sur les formes en virgule et de granules à intervalle régulier sur les formes filamenteuses (228). Ces formes longues portent soit une touffe de flagelles unipolaires soit un flagelle à chaque extrémité (20 bis) ce qui fit appeler le germe Spirillum par BERGE et coll. en 1933 (17).

. Formes particulières.

. Formes multiflagellées avec soit une touffe de flagelles à une extrémité, soit un flagelle émergeant à intervalles réguliers (intervalle multiple de la longueur de la forme en S) sur des formes longues (239).

. Perte du flagelle avec perte de mobilité sur les vieilles cultures (239).

. Forme de coccie (coccoïd form). Cette forme apparait plus vite sur milieu solide (en 72 à 96 heures) que sur milieu semi-solide ou liquide (202). Elle semble sous l'influence de modifications du milieu (pH supérieur à 8,2)(279). Morphologiquement, elle se caractérise par une forme arrondie,

avec cytoplasme granuleux et un seul flagelle (228). De plus, elle a la particularité d'être autoagglutinable en solution saline ce qui en fait une forme à éviter dansla production d'antigène pour le diagnostic.

- Structure.

Les granules visibles dans le cytoplasme de certaines formes sont formés de phosphates non organiques (307).

L'appareil nucléaire correspond à une zone très transparente aux électrons et à structure non fibrillaire (308).

Le flagelle est composé de 3 unités antigéniques : le filament, le crochet et le disque basal (61).

Le filament est un tube de 18 nm de diamètre composé de sous-unités protéiques identiques pouvant se présenter sous deux configurations : soit un arrangement hélicoïdal, soit un arrangement linéaire plus épais (61). Malgré le grand diamètre de ce flagelle (jusqu'à 22 nm à certaines phases de culture), il n'a pu être mis en évidence de fourreau.

La composition de ce flagelle se caractérise par la présence de tryptophane, l'absence de cystéine et la présence de traces uniquement de proline (286).

Une microcapsule se présentant sous la forme d'une membrane irrégulière a pu être mise en évidence par microscopie électronique (307). De nature glycoprotéique, elle contient 4 % d'hydrate de carbone (318) et a un pouvoir antiphagocytaire. Elle correspond à l'antigène "Post Grow Broth" de MYERS (195) (c'est-à-dire à l'antigène présent dans le milieu de culture après avoir débarassé celui-ci des cellules).

- Composition chimique.

SMIBERT (261) rapporte que les hydrates de carbone contenus dans les polysaccharides de la paroi de Campylobacter fetus variété venerialis sont le galactose et le mannose alors que ceux de souche intestinale sont soit le galactose et le mannose, soit le galactose seul ou le galactose et le rhamnose. Quant à Campylobacter jejuni (cf plus bas classification), il contient soit du galactose et du glucose, soit du galactose, du glucose et du mannose.

L'électrophorèse des protéines solubles dans l'acide et le phénol montre une composition semblable pour les Campylobacter de même source (191).

TORNABENE et UGG (276) montrent que le pourcentage de composants lipidiques est de 4,7 à 5,5 pour les formes habituelles et de 3,1 % pour la forme coque. La variation de pourcentage des lipides neutres (32 % pour la forme vibrion et 60 % pour la forme coque) est semblable à celle des bactéries sporulées et leur spore ; la forme coque apparaissant sur les vieilles cultures semble une forme de résistance à un milieu défavorable.

Par extraction phénolée, DENNIS en 1959 (68) isole un lipopolysaccharide toxique semblable au lipopolysaccharide des germes à gram négatif : toxique, pyrogène et antigénique. WINTER (314) montre que cette endotoxine est constituée de :

53 % d'hydrates de carbone
dont 43 % d'hexoses
4 % de méthylpentose
28 % de lipides
2,2 % d'hexosamine
2,1 % de phosphore
0,75 % d'azote
2 % de protéines
0,2 % d'acide nucléique.

Cette molécule n'est utilisable pour l'hémagglutination passive qu'après traitement par la sonde à 0,2 N à 100°C pendant 5 minutes.

OSBORNE et SMIBERT (205) montrent que tous les bovins sont hypersensibles à cette molécule. Cette hypersensibilité fut mise en évidence par ces mêmes auteurs sur les ovins, porcins, caprins et lapins (206). L'existence d'anticorps anti-endotoxine dans le sérum des bovins et ovins normaux serait peut-être due aux formes intestinales de Campylobacter.

- Structure antigénique.

BLAKEMORE et GLEDHILL (22) révèlent la présence de trois antigènes somatiques O différents chez les Campylobacter ovins, alors que l'antigène H flagellaire est commun. De même LEVI (161) obtient 3 groupes antigéniques de Campylobacter en utilisant de l'antisérum OH.

Cependant, MARSH et FIREHAMMER (173) étudiant 23 souches ovines obtiennent 4 sérotypes distincts I, II, IV et V, le groupe I étant le plus fréquemment rencontré. Cette étude portait sur les antigènes superficiels de Campylobacter car ils obtenaient les anticorps sur lapin par injection de germes vivants.

Utilisant les antigènes somatiques thermostables, BERG et coll. (16) obtiennent 5 sérotypes sur les Campylobacters ovins et bovins dont 3 sérotypes ovins qu'ils appellent A_2, B et C. Ces antigènes thermostables contiennent des nucléoprotéines et des protéines (53).

MARSH & FIREHAMMER (173)	BERG & coll. (16)
Sérotype I	Sérotype C
Sérotype V	Sérotype A_2
Sérotype II	Sérotype B

TABLEAU I

RELATION ENTRE LES ANTIGENES SOMATIQUES THERMOSTABLES ET LES ANTIGENES SUPERFICIELS.

Diverses techniques de séparation des différentes fractions antigéniques ont été utilisées afin de distinguer les différents types de Campylobacter.

GALLUT (111) utilisant le phénol observe que la fraction soluble est commune à toutes les souches alors que la fraction insoluble diffère suivant les souches. La fraction soluble semble être l'antigène H tandis que la fraction insoluble est l'antigène somatique O, antigène somatique dont BRINLEY-MORGAN (34) distingue deux grands groupes A et B sur les souches bovines qu'il étudie auxquels il convient d'ajouter le groupe C individualisé par BERG (16).

RISTIC et coll. (229) isolent une substance thermostable (2 heures au bain marie à 100°C) et hydrosoluble de nature polysaccharidique qui provoque la formation d'Anticorps agglutinants chez le lapin et le cobaye. Des hématies sensibilisées par cette substance sont lysées par un sérum spécifique produit sur lapin (235). WINTER et DUNNE (318) détruisant les cellules par les ultra-sons obtiennent une fraction soluble dans le phénol et l'acide trichloracétique (314) de nature non protéique. Cette fraction a quelque relation avec l'antigène somatique O et semble correspondre à la partie non protéique de l'endotoxine.

La fraction extraite par les ultra-sons contient les antigènes flagellaires et somatiques thermostables ainsi qu'un certain nombre d'antigènes précipitants. Les antigènes précipitants thermolabiles semblent être intracellulaires (197).

NAGESWARARAO et coll. (197) après filtration d'un milieu de culture (filtres de 300 mμ) obtiennent un matériel précipité par l'acide de nature glycoprotéique. Cette substance sera isolée par Mc COY et coll. (62) qui observent qu'elle a un rôle antiphagocytaire. Ils supposent qu'elle correspond à une microcapsule (confirmé par 307) facteur de virulence du germe, la présence de cet antigène empêchant l'immobilisation du germe par des anticorps antiflagelle (63).

Mac COY et coll. (63) extraient par le Triton X 100 EDTA et le sodium dodecyl sulfate les protéines des membranes externes mais les anticorps contre ces protéines ne sont ni agglutinants, ni immobilisants, ni bactéricides sur les cellules totales, ceci étant dû au facteur antiphagocytaire.

Pout WINTER (314), l'antigène semble ne contenir qu'un seul composant, cependant ULLMANN (283) montre l'existence de plusieurs composants, deux composants communs à toutes les souches et un troisième différent suivant le sérotype O, le composant bb.

- Propriétés physiologiques.

Campylobacter est incapable d'utiliser les hydrates de carbone en tant que source d'énergie. SMITH et TAYLOR (264) rapportent l'absence de production de gaz ou d'acide depuis le dextrose, le maltose et le sucrose ; PLASTRIDGE et WILLIAMS (217) font la même observation sur de nombreux hydrates de carbone et n'observent pas de multiplication sur du lait au tournesol. Cependant, PRICE et coll. (221) notent que certaines souches poussent sur ce lait au tournesol et qu'alors il y a réduction.

PRICE et coll. (221) trouvent que toutes les cultures sont indole négatives.

Certaines propriétés physiologiques sont utilisées pour l'identification du germe :

. L'activité catalase

Une solution à 3 volumes d'eau oxygénée est ajoutée en quantité égale à une culture sur milieu thiol. Le remplacement du bouchon par un tube capillaire permet de mesurer l'indice catalase par la mesure du liquide déplacé dans ce tube au bout de 20 minutes (156).

. La production d'hydrogène sulfuré est observée par le nourcissement d'un papier filtre imprégné d'acétate de plomb au bout de 24heures (100) bien que parfois 4 à 6 jours soient nécessaires (81). Ce test s'effectue sur milieu de base

et sur milieu avec 0,2 °/₀₀ de cystine.

. Tolérance au glycocolle à 1 %.

On enregistre la croissance ou non au bout de 6 jours (100).

. Tolérance au chlorure de sodium à 3,5 % (154).

. Réduction des nitrates en nitrites (42).

0,1 % de nitrate de sodium est ajouté au milieu de base et on note la formation de nitrites au bout de 5 jours.

. Réduction de sélenite de sodium.

. Tolérance au dextrose à 8 % (75).

Autres propriétés.

ALEXANDER (3) observe que le lactate, le pyruvate, l'acétate sont utilisables comme source de carbone ; KIGGINS et PLASTRIDGE (151) testent l'activité sur les acides aminés et observent que la proline, la cystéine sont utilisables par Campylobacter. Cependant, ces sources d'énergie ne sont pas encore utilisables pour l'identification.

- Caractère microaérophile.

SMITH et TAYLOR (264) remarquent qu'une faible tension en oxygène est nécessaire pour cultiver Campylobacter. De même STOCKMAN (267) signale qu'il ne pousse ni en anaérobiose, ni à l'air libre.

HUGUES et GILMAN (132) ainsi que ROBERTSTAD (243) cultivent le germe avec une concentration en gaz carbonique de 10 à 20 %. Cependant REICH et coll. (227) observent une croissance supérieure avec 6 % d'oxygène qu'avec 10 % de gaz carbonique, qui se montre inhibiteur à haute concentration. De même, l'azote et l'hélium sont inhibiteurs à forte concentration.

L'hydrogène favorise la multiplication de quelques souches (150) mais est peu employé en raison de ses dangers d'utilisation.

KIGGINS et PLASTRIDGE (150) observent que le meilleur environnement est constitué par 5 % d'oxygène, 10 % de gaz carbonique et 85 % d'azote. Ils notent que la diminution de la concentration en oxygène augmente l'activité catalase mais ne rend pas catalase producteur des Campylobacter qui en sont dépourvus.

La tension d'oxygène tolérée varie de 2 à 20 % au-delà desquelles le rythme et le pic de multiplication diminuent fortement (278). NIEKUS et coll. (201) observent cette diminution dès 15 % d'oxygène.

. Variations du caractère microaérophile.

FLETCHER et PLASTRIGDE (99) observent un optimum à 2,5 % d'oxygène pour la souche bovine vénérienne alors que les souches ovines ont un optimum de croissance avec 5 %.

REICH et coll. (227) de même observent que seules les souches ovines se multiplient dans une atmosphère constituée par
(air 24 mm Hg)
(H_2 676 mm Hg)

Ce caractère microaérophile du germe lors del'isolement se transforme en aérobiose en sous-culture (223).

. Mélanges utilisés en pratique.

REICH et coll. (227) proposent le mélange suivant
(air 30 %)
(CO_2 5 %)
(H_2 10 %)
(H_e 55 %), mélange qu'ils utiliseront pour aérer le milieu de culture afin de produire de grandes quantités de germes (226).

Alors que KIGGENS et PLASTRIDGE utilisent le mélange
(O_2 5 %)
(CO_2 10 %)
(N_2 85 %), BORDER (28) utilise le mélange (O_2 5 %)
(CO_2 5 %)
(N_2 90 %),
tandis que RAZI (224) utilise le mélange (air 70 %)
(N_2 28,5 %)
(CO_2 1,5 %)

CULTURES.

STOCKMAN en 1919 (267) rapporte qu'il a cultivé "Vibrio fetus" sur bouillon, sur agar ensemencé à l'état solide et sur lequel il obtient une zone trouble 1 centimètre au-dessous de la surface. Il le cultive aussi sur sang agar qui lui semble etre le meilleur milieu mais sur lequel il obtient très rapidement la forme filamenteuse. Cependant, seules les souches ovines ont pu être obtenues sur milieu liquide (217).

- Milieux de culture.

SMITH (262) cultive les souches bovines en milieu solide (infusion de viande - gélose - sang défibrinné) et obtient de faibles multiplications de même que WELSH et MARSH (306) pour les souches ovines malgré l'utilisation de bacillus subtilis afin de diminuer la tension d'oxygène.

Pour PLASTRIDGE et WILLIAMS (217) le meilleur milieu est une infusion de foie plus une faible quantité de gélose (0,3 %) ajustée à pH 7,4.

En 1948, HUDDLESON (131) utilise le milieu thiol (Difco) plus 0,1 % de gélose pour isoler, cultiver et conserver Campylobacter.

En 1953, HUGUES et GILMAN (132) utilisent le milieu Bactothiol (Difco) plus 0,5 % d'agar avec du glutathion (0,05 g par litre), milieu semi-solide sur lequel ils obtiennent un trouble depuis le point d'inoculation au-dessous de la surface, ce qui dispense d'augmenter la tension de CO_2 dans l'atmosphère.

Sur milieu thioglycolate, HANSEN (12° peut faire pousser le germe sans apport de CO_2 et également parvient à le conserver. Utilisé sous forme solide (3 % d'agar) ce milieu nécessite alors une atmosphère enrichie en gaz carbonique. HANSEN note une meilleure croissance dans ce milieu s'il a été laissé quelques jours à la température de la pièce avant son utilisation (peut-être dû à une oxygénation trop importante du milieu fraîchement préparé).

Le germe pousse également sur bouillon Albimi Brucella sous forme semi-solide (0,1 % de gélose)(11) ou sous forme solide (1,5 % de gélose) (227, 232, 249). L'adjonction à ce milieu de
(sulfate de fer)
(métabisulfite de sodium)
(pyruvate de sodium) à 0,025 % sous forme solide ou de
(sulfate de fer 0,2 %)
(métabisulfite de sodium 0,025 %)
(pyruvate de sodium 0,05 %) à ce milieu sous forme liquide augmente l'aérotolérance du germe. De plus, la culture est obtenue en 24 à 48 heures de moins que sous supplémentation (113, 125). Les composés dihydroxyphényles fixant le fer ferrique, tels lanorépinéphrine provoquent les mêmes effets (32) sur C. jejuni (cf Taxonomie).

. Production de grandes quantités.

Toutes les méthodes citées plus haut ne permettent pas d'obtenir de grandes quantités de germe, divers procédés ont été

proposés pour la production d'antigène-vaccin et d'antigène-diagnostic.

ROBERSTAD (243) sur bouillon brucella (avec 1 % de gélose et 0,05 % de glutathion) obtient une quantité de germes 5 fois supérieure au bout de 48 heures en agitant le milieu dans un "shaker" rotatif pendant les premières 24 heures (sinon le germe ne pousse que si le milieu est en couches peu profondes (139)).

De même, REICH (226) multiplie le rythme de croissance par 2 en aérant le milieu liquide par barbottage du mélange
(air 35 %)
(CO_2 5 %)
(H_2 10 %)
(H_e 50 %).

De plus, il obtient davantage de formes courtes, en virgule ou en forme de S, très mobiles alors que sur milieu semi-solide, il y a une diminution notable de la mobilité.

SIMON en 1976 (253) utilise un milieu en deux phases, fond solide (gélose à la cystéine et au coeur) et couche superficielle (thioglycolate sans gélose). Ce milieu évite la présence de gélose qui peut interférer avec l'agglutination, de plus il obtient des germes très mobiles, moins de formes longues et moins d'autoagglutination (139).

N.B. : la forme cocci étant moins active antigéniquement, MARSH et coll. (175) proposent la centrifugation pour la séparer des autres formes. De plus, cette forme a tendance à s'autoagglutiner.

. Milieux à usage particulier.

Pour comptage du germe, BORDER (28) remplace le sang défibrinné par de l'hématine alcaline (32 mg d'hème dans 10 ml de sonde 0,15 N) à 0,002 % qui n'obscurcit pas le milieu et permet le comptage par photométrie. RAZI (224) montre que ce milieu assure la croissance du germe même à partir d'une faible dose d'inoculation.

- Facteurs de croissance.

Le sang défibrinné, l'hémoglobine et l'hème sont des facteurs favorisant la croissance de Campylobacter. De nombreux autres facteurs ont été essayés car les cultures ne sont parfois obtenues qu'en une dizaine de jours.

BRYNER en 1955 (42) montre que 0,3 % de thioglycolate sur la gélose au sang favorise la croissance de même que le glutathion (132) sur thiol agar, glutathion qui est sans effet

sur les souches bovines (326).

Sur milieu brucellose, le liquide amniotique à 5 % favorise la multiplication (les souches ovines poussant légèrement mieux avec du liquide amniotique ovin) (280).

De nombreux facteurs ont été testés sur les souches bovines mais pas sur les souches ovines : hormones (OSBORNE (204)), erythritol, FSH et hormones femelles (WALSH (298)), acides aminés, acides gras et minéraux (ZEMJANIS (326)).

- Caractères culturaux.

BOND (27) sur milieu semi-solide observe trois types de colonies :

S : SMOOTH - LISSE : circulaires, en dôme, de consistance butyrique

R : ROUGH - RUGUEUSE : plus plates, moins régulières

M : MUCOID - MUQUEUSE : plus rare, visqueuse, adhérente au milieu.

Dans les colonies SMOOTH, la forme cocci apparaît en 3 à 4 jours alors qu'elle n'apparaît qu'en 8 jours dans les autres colonies. Les formes Muqueuses étaient différentes antigéniquement des autres formes et possédaient un antigène commun aux différentes souches de Campylobacter (Antigène capsulaire ?).

RISTIC (230) obtenait deux types culturaux supplémentaires sur milieu solide.

C-G : CUT GLASS : aspect d'un verre brisé avec de grandes facettes

VR : VERY ROUGH : colonies plates se fragmentant en plusieurs morceaux sous la pression d'une aiguille.

Il observe un type cellulaire différent suivant les cultures (236) : cellules en virgule ou en S sur les colonies Smooth, des cellules deux fois plus longues sur les colonies R, M et VR et des cellules très longues sur les colonies CG.

De même, l'activité catalase des cellules des colonies VR était très faible. Toutes les colonies sauf les formes S pouvaient pousser en aérobiose (phénomène observé après la phase de microaérophilie stricte lors de l'isolation).

MOHANTY en 1962 (187) remarque que les souches saprophytes

ne donnent que des colonies rugueuses et ne poussent jamais en aérobiose, même en sous-culture.

Pour BRYNER et FRANK (42) les souches catalase positive se distinguent des souches saprophytes par leurs colonies blanches avec un halo bleuâtre à la périphérie.

- Conservation.

PLASTRIDGE et coll. (217) conservaient leurs cultures pendant trente jours à la température du laboratoire alors que HUDDLESON (131) les conservait 150 jours sur thiol médium. WARD et LEE (301) ne conservent pas plus de 30 jours des souches ovines sur gélose au sang recouverte d'une huile minérale stérile. LEVI (161) obtient le même résultat sur gélose-foie recouverte d'huile de paraffine. HANSEN (120) conserve les cultures pendant des mois sur milieu thioglycolate.

SCHNEIDER et MORSE (249) sur milieu Albimi Brucella avec 10 % de bile de boeuf conservent le germe à la température de la pièce en le transferrant tous les mois sur milieu frais. Cependant, cette méthode n'est pas utilisable pour les souches saprophytes.

RAZI et PARK (224) les conservent pendant 10 semaines au moins dans un milieu semi-solide pour les clostridies contenant du chlorure de sodium (0,5 %), de l'aspartate de potassium (0,2 %) et de l'extrait de levure (0,3 %) dans des conditions aérobies.

PROOMS et HEMMONS conservent des cultures pendant 4 ans par lyophilisation. STOCKTON et NEWMAN (268) lyophilisent une suspension de germe dans du lait écrémé et les retrouvent vivants 700 jours après, après conservation à + 4°C.

GARVIE lyophilise des suspensions dans du sérum avec du glucose (112). JAKOVLJEVIC en 1972 (138) obtient une conservation de 8 ans en lyophilisant le germe en suspension dans du lait dilué au demi et en conservant le lyophilisat à 4°C.

- Ovoculture.

Campylobacter pousse sur liquide allantoïdien d'oeufs (141) de 7 à 9 jours. Il pousse aussi sur embryon mort mais est alors difficile à voir car le liquide est trop sombre.

WEBSTER et THORP (205) firent pousser une souche bovine sur des oeufs embryonnés inoculés entre le 6ème et 14ème jour et ce germe s'est montré pathogène pour cet embryon avec un

tropisme pour les cellules endothéliales provoquant des lésions semblables à celles observées chez la bête bovine.

TAXONOMIE.

En 1913, Mac FADYEAN et STOCKMAN (84) décrivent morphologiquement le germe isolé d'avortements ovins et SMITH et TAYLOR en 1919 (264), isolant un germe semblable d'avortons bovins aux U.S.A., le nomment VIBRIO FETUS. En 1931, JONES et coll. (144) isolent de bovins souffrant de troubles intestinaux un germe semblable mais sérologiquement distinct de vibrio fetus qu'ils nomment VIBRIO JEJUNI.

En 1953, FLORENT (100) distingue chez les bovins deux types de Vibrio : un qui catalase positif est toujours retrouvé sur des avortons, un autre qui est catalase négatif et qui fait partie de la flore normale de la muqueuse génitale. Ce dernier germe est appelé Vibrio bubulus.

En 1955, PRICE et coll. (221), LINDQUIST (164) ainsi que BRYNER et FRANK (42) observent chez les bovins que les vibrios pathogènes ne sont pas producteurs d'hydrogène sulfuré. Tous les vibrios bovins, étudiés par BRYNER et FRANK réduisent les nitrates en nitrites. KUZDAS et coll. (154) signalent que jejuni ne réduit pas les nitrates et que Vibrio fetus est inhibé par une concentration de chlorure de sodium de 3,5 %. Ils cherchent à distinguer les pathogènes et non pathogènes par leur température minimum de croissance qui est de 15°C pour les souches pathogènes et 20°C pour les autres.

En 1957, ALEXANDER (3) distingue fetus des autres par son impossibilité à utiliser le glucose comme source d'énergie et par son caractère microaérophile.

FLORENT en 1957 (101) isole depuis le porc une nouvelle espèce de Vibrio qu'il appelle Vibrio COLI (germe catalase positif, dont une souche non productrice d'hydrogène sulfuré a une parenté antigénique avec VIBRIO FETUS).

LECCE en 1958 (160) observe que toutes les souches ovines ne sont pas inhibées par la glycine à 1 % alors que la plupart des souches bovines qu'il étudie le sont.

FLORENT en 1959 (102) note la présence de vibrios dans le tube digestif de bovins et d'ovins. Il divise alors l'espèce Vibrio fetus en deux sous-espèces :
V. FETUS INTESTINALIS et V. FETUS VENEREALIS (Tabl.N°2)
Vibrio fetus intestinalis étant la sous-espèce provoquant l'avortement des ovins.

NOM DU GERME (FLORENT)	Activité catalase	Production d'H_2S	Production d'H_2S sur milieu + cystéine	Tolérance glycine 1 %	Tolérance Nacl 3,5 %	Réduction NO_3	Sources
V.F.VENEREALIS	+	-	-	-	-	+	BV Voies génitales. Avortement enzootique
V.F. INTESTINALIS	+	-	+	+	-	+	BV Avortement sporatique OV Avortement enzootique BV-OV tube digestif
V. BUBULUS	-	++	++	+	+	+	Saprophyte Voies génitales OV et BV
J. COLI	+	+	+		-	-	Porc T.D.

TABLEAU Nº 2.

CLASSIFICATION DE FLORENT - 1959.

LECCE (160) avait observé l'existence de Vibrio provoquant l'avortement enzootique des bovins mais producteur d'H_2S bien qu'intolérant à la glycine. Ce germe sera appelé Fetus INTERMEDIUS par ELAZHARY (81).

Cette distinction est confirmée par les travaux de MOHANTY et coll. (187) et de BRYNER et coll. (43) qui distinguent 3 types de Vibrios pathogènes chez les bovins.

MOHANTY	BRYNER	Production d' H_2S sur milieu + cystéine	Tolérance à la glycine 1 %	NOMENCLATURE FLORENT ELAZHARY
Type I	Type 1	-	-	V.F. VENEREALIS
II	2	+	+	V.F. INTESTINALIS
III	Sub type 1	+	-	V.F. INTERMEDIUS

TABLEAU N° 3.

DISTINCTION PHYSIOLOGIQUE DES VIBRIOS BOVINS.

Cependant KING en 1957 (153) étudiant les microaérophiles isolés d'infections humaines les appelle "Related Vibrio" (Vibrions apparentés) car il les trouve différents des Vibrio fetus de souches bovines par leur thermophilie (croissance à 42°C).

	25°C	37°C	42°C
V. fetus	+	+	-
Related vibrio	-	+	+

TABLEAU N° 4.

SENSIBILITE THERMIQUE DE VIBRIO FETUS ET DES VIBRIONS APPARENTES ("RELATED VIBRIO").

Cependant, la comparaison n'avait été faite qu'avec les souches bovines. En effet, MARSH et FIREHAMMER (173), étudiant sérologiquement les souches ovines, distinguent 4 sérotypes : I, II, IV et V, les sérotypes I et V étant le plus souvent rencontrés. Les souches de sérotype I ont les mêmes propriétés thermiques que les "related vibrio" (89).

BERG en 1971 (16) distingue par étude sérologique 5 sérotypes de Vibrio fetus chez les bovins et les ovins, ce qui confirme et complète la classification de BRYNER et coll. (43).

BRYNER	BERG	Tolérance glycine	Production d'H_2S sur milieu + cystine
V.F. VENEREALIS	A.	-	-
V.F. INTERMEDIUS	A subt.1	-	+
V.F. INTESTINALIS	A_2	+	+
	B	+	+
	C	+	+

TABLEAU N° 5.

CLASSIFICATION DES VIBRIOS OVINS ET BOVINS EN 1971.

Ce n'est qu'en 1963, que tous ces microaérophiles et n'utilisant pas les hydrates de carbone, jusqu'alors constituant le groupe des vibrions non cholériques à l'intérieur du genre Vibrio, seront distingués par la teneur en base GC de leur ADN par SEBALD et VERON (251). VERON et CHATELAIN proposent le nom de Campylobacter pour ce nouveau genre et proposent le nom de Campylobacter fetus fetus pour la sous-espèce intestinalis (289, 288), alors que SMIBERT (260) propose ce même nom pour la sous-espèce venerealis. Les "related vibrios" prennent le nom de Campylobacter jejuni pour VERON et CHATELAIN tandis que pour SMIBERT ils sont une sous-espèce de Campylobacter fetus.

En 1965, LOESCHE (166) découvre dans les débris gingivaux humains, un vibrio qui ne se distingue de Vibrio bubulus que par son inaptitude à pousser avec 3,5 % de chlorure de sodium et par retolérance à 1 % de glycine. Ils pensent qu'ils appartiennent à la même espèce Vibrio SPUTORUM constituant chacun une sous-espèce : bubulus pour l un, sputorum pour l'autre.

ROBERTS et coll. (242) incrimineront une troisième sous-espèce, mucosalis, dans l'adénomatose intestinale porcine.

De plus, en 1965, FIREHAMMER (88) isole un vibrion microaérophile depuis les fécès ovins qu'il appellera VIBRIOFECALIS (catalase +, H_2S +, glycine +, 25°C-).

MOHANTY (187)	BRYNET & coll. (43)	BERG & coll. (16)	MARSH & FIREHAMMER (173)(89)	MITSCHERLICH (321)	FLORENT (102) ELAZHARY (81)	SMIBERT (260)	VERON & CHATELAIN (289)(288)
I	Type 1	A	III	1	V.F.VENEREA-LIS	C.F.FETUS	C.F.VENEREA-LIS
III	Subtype 1	A subtype 1	III	1	V.F.INTERME-DIUS	C.F.FETUS	C.F.VENEREA-LIS
II	Type 2	A_2	V	12,7	V.F.INTESTI-NALIS	C.F.INTES-TINALIS	C.F.FETUS
II	Type 2	B	II	2	" "	C.F. INTES-TINALIS	C.F.FETUS
		C	I	13,6	" "	C.F.JEJUNI	C.JEJUNI C.COLI
IV					V.BUBULUS	C.SPUTORUM BUBULUS	C.SPUTORUM BUBULUS
						C.SPUTORUM SPUTORUM	C.SPUTORUM SPUTORUM
						C.SPUTORUM MUCOSA-LIS	C.SPUTORUM MUCOSA-LIS

TABLEAU N°6.

COMPARAISON DES DIVERSES CLASSIFICATIONS.

Par la suite, nous utiliserons la classification de VERON et CHATELAIN qui distingue l'espèce Campylobacter jejuni. Divers tests montrent le peu de parenté entre Campylobacter fetus intestinalis et le Campylobacter fetus jejuni de SMIBERT.

. Cultures : C.F. pousse sur vert brillant alors que C. jejuni ne pousse pas (même à la concentration de 1/100.000). La sensibilité aux antibiotiques est également différente.

. Composition chimique :

C. jejuni a parmi ses acides gras de l'acide 19 carbocyclopropane qui n'existe sur aucun des Campylobacter fetus (25).

. Sérologie :

MITSCHERLICH observe que C. jejuni a un caractère antigénique particulier alors que des souches de C.F. Fetus et de C.F. Venerealis peuvent appartenir au même sérotype 1.

. Phages :

FLETCHER isole des phages depuis C.V. coli (98) qui ne peuvent lyser C. fetus alors qu'ils peuvent lyser quelques C. jejuni.

FIREHAMMER et coll. (90) isolent un phage de C.F. Fetus et C.F. Venerealis qui ne peut se propager sur C. jejuni. La même observation est faite par BRYNER et coll. (46) et par OGG (202).

De même, CHANG et OGG (299) étudiant la transduction de la résistance à la streptomycine, observent qu'elle est possible entre C.F. Fetus et C.F. Venerealis, mais pas entre C.F. fetus et C. jejuni/coli.

RAZI et coll. (208, 225), étudiant la croissance en anaérobiose en présence de nitrate, d'aspartate ou de fumarate observent des réactions semblables pour C.F. fetus et C.F. venerealis alors que C. jejuni/coli a un comportement particulier.

LES CAMPYLOBACTER OVINS

CAMPYLOBACTER JEJUNI ET CAMPYLOBACTER FETUS FETUS.

Le germe responsable de la Campylobactériose abortive ovine n'était pas distingué de celui de la bête bovine jusqu' aux travaux de LECCE (160) qui les sépare par leur sensibilité

à la glycine à 1 %. FLORENT (102) signalant sa présence dans le tube digestif des ovins (ainsi que des bovins) le nomme VIBRIO FETUS INTESTINALIS.

MARSH et FIREHAMMER (173) isolent le plus souvent 2 sérotypes de ce germe dans les infections ovines : le type I et le type V. Ces deux sérotypes peuvent être distingués par la tolérance thermique (89), le sérotype I ayant la même tolérance thermique que les "related vibrios" isolés d'infections humaines (75) et est donc CAMPYLOBACTER JEJUNI (VERON et CHATELAIN). Le sérotype V correspond à CAMPYLOBACTER FETUS FETUS (VERON et CHATELAIN).

C. JEJUNI est isolé par SMIBERT (258) du tube digestif des ovins et par BRYNER (44) de la vésicule biliaire lors de recherches systématiques à l'abattoir. BRYNER signale aussi que c'est le germe le plus souvent rencontré dans les avortements ovins aux U.S.A. En Australie, CLARK et coll. (57) retrouvent ce germe dans la vésicule biliaire des ovins plus fréquemment que C. FETUS FETUS, cependant c'est ce dernier germe qui est le plus souvent incriminé dansles avortements ovins (56).

C.F. Fetus est également isolé du tube digestif des ovins (261, 81) et dans 10 % des cas dans la vésicule biliaire par CLARCK et coll. (56) et par BRYNER (44).

Cependant, cette présence dans le tractus digestif n'est pas toujours en relation avec les avortements : FIREHAMMER (93) isolant C.F. Fetus de la vésicule biliaire d'une brebis ayant avorté deux semaines plus tôt, mais C. jejuni ayant alors été isolé de l'avorton.

CAMPYLOBACTER SPUTORUM BUBULUS.

Signalé la première fois chez les ovins par EIDE et HELLE (80) qui l'isolent des voies génitales de brebis puis par FIREHAMMER et LOVELACE (92) qui l'isolent du mucus prépucial et de la semence de béliers. Bien qu'isolé d'agneaux, ce germe n'a jamais été incriminé en tant que cause d'avortement (89).

CAMPYLOBACTER SPUTORUM MUCOSALIS.

Ce germe responsable de l'adénomatose intestinale du porc a été isolé d'agneaux souffrant d'entérite chronique (284).

CAMPYLOBACTER FECALIS.

Ce germe très producteur d'H_2S et poussant sur milieu

hypertonique, a été isolé par FIREHAMMER (88) de fécès ovins.

CAMPYLOBACTER FETUS VENEREALIS.

Transmis à des béliers, ce germe bovin n'a pu être transmis à des brebis.

T R A N S M I S S I O N

-oOo-

VOIES DE PENETRATION.

La voie intraveineuse et la voie buccale ont été utilisées par Mc FADYEAN et STOCKMAN en 1913 (84) pour inoculer le "vibrion" à des brebis. WELSH et MARSH en 1924 (306) n'obtiennent l'avortement de brebis qu'après inoculation intraveineuse d'une culture du germe, la voie orale se montrant inefficace de même que l'injection intraveineuse du contenu stomacal d'un avorton. LEE et SCRIVNER (159) obtiennent cependant l'avortement de 50 % des brebis inoculées par voie orale.

LINDENSTRUTH et coll. (162) utilisent avec succès la voie intra-péritonéale.

Ces auteurs observent le rôle du stade de gestation dans la sensibilité des ovins à l'infection : utilisant la voie orale, ils n'obtiennent que l'avortement de brebis contaminées au-delà du deuxième mois de gestation, et par injection intra-péritonéale uniquement au-delà du troisième mois de gestation. Cette observation est confirmée par TUCKER et ROBERSTAD (282).

La nécessité d'une contamination tardive semble écarter le rôle du bélier dans la transmission par voie vénérienne. Ceci est confirmé par FIREHAMMER et coll. (95) qui n'obtiennent aucun avortement après insémination de brebis avec une semence porteuse de Campylobacter, de plus ils ne parviennent que difficilement à établir le germe dans les voies génitales des béliers. JENSEN et coll. (142) font les mêmes observations.

Cependant, TUNNICLIFF (cité par FRANK et coll. (104)) aurait obtenu quelques cas d'infection utérine sur des brebis inoculées lors de la saillie, infection se traduisant par l'absence de gestation. Ceci corrobore l'observation de FIREHAMMER et coll. (95) qui obtiennent un pourcentage anormalement élevé (11/42) de brebis vides après inoculation lors de la saillie. Cette infection utérine est bénigne et n'est pas toujours observée malgré l'observation d'une réaction sérologique des brebis infectées de cette manière (176).

SOURCES.

- Dans le troupeau.

Lors d'une enzootie, on trouve de grandes quantités

de germes dans la décharge vaginale des brebis qui avortent, le contenu de l'utérus étant virulent (267, 142). MINER (183) estime que les sources principales sont les avortons, les membranes foetales et l'écoulement vaginal dont l'ingestion peut provoquer l'avortement. Il observe que la transmission est pratiquement nulle si l'on introduit dans un lot une brebis ayant avorté depuis quelques heures, donc, à ce moment là, la plupart des germes ont déjà été éliminés dans le milieu extérieur.

- Entre troupeaux.

Tout d'abord fut incriminée l'introduction d'un nouvel animal (115).

L'eau en tant que vecteur a également été incriminée. RYFF et coll. (247)(248) décrivent deux épidémies survenues dans des troupeaux buvant dans des mares ou des citernes dans le voisinage desquels deux autres troupeaux avaient eu de nombreuses pertes d'agneaux. WELSH et MARSH (306) trouvent un "spirillum" dans l'eau utilisée dans deux parcs à moutons souffrant de campylobactériose mais n'ont pas réussi à l'identifier.Cependant, l'étude récente de l'épidémiologie de la campylobactériose humaine a mis en cause l'ingestion d'eau non traitée dans la transmission de C. jejuni (23) ainsi que l'ingestion d'eau polluée qui provoqua une épidémie dans une ville des U.S.A. (cité par (322)).

LINDENSTRUTH et coll. (163) étudiant la résistance du germe dans le milieu extérieur, observent une survie supérieure à basse température, phénomène qu'ils relient à la plus grande fréquence d'enzooties observées en hiver. Cependant, la durée de survie (20 jours) dans le milieu extérieur ne suffit pas à expliquer la contamination et amène à envisager l'existence de porteurs de germes.

Le portage du germe dans les voies génitales des béliers a été écarté (95) de même que chez les brebis (174), le germe étant souvent remplacé par l'espèce saprophyte, C. sputorum bubulus (80, 92).

Le portage du germe dans le tube digestif des ovins a été mis en évidence par FLORENT en 1959 (102). Ce portage obtenu expérimentalement chez des agneaux peut se transmettre à des agneaux non porteurs (36) mais ce portage diminue avec l'âge pour ne concerner qu'un pourcentage faible d'animaux (258). BRYNER et coll. (39) obtiennent expérimentalement ce portage sur des brebis par injection et par voie orale.

Le pouvoir pathogène des souches isolées du tractus digestif d'animaux semble assez variable, FIREHAMMER et coll. (93) les trouvent capables de provoquer l'avortement alors que BRYNER et coll. (44) les comparant à des souches isolées d'avortons, les trouvent très faiblement pathogènes. Cependant, ils utilisaient des souches maintenues depuis longtemps en culture et JENSEN (142) ainsi que WAGNER et coll. (294) observent une diminution du pouvoir pathogène du germe en culture.

Cependant, CLARK et coll. (57) en Australie observent C. JEJUNI le plus souvent dans le tractus digestif alors que C. Fetus fetus est le plus souvent incriminé dans les enzooties d'avortements, ce qui conduit à envisager l'existence d'autres animaux porteurs.

VECTEURS.

- Bovins.

Aucune relation avec l'infection des bovins, porteurs de germes également, n'a pu être observée (302, 124, 247).

- Oiseaux.

WALDHAM et coll. (297) inoculant des pies bavardes (PICA PICA) avec une souche de Campylobacter ovins observent le maintien de l'infection dans le tube digestif de ces oiseaux et obtiennent l'avortement de brebis inoculées par une suspension de fécès. MEINHERSHAGEN et coll. (178) observent le maintien de l'infection pendant plus de 200 jours ainsi que le maintien de la pathogénie du germe pour les brebis avec C. jejuni. Des pies non inoculées s'infectaient au contact des oiseaux inoculés.

BERTSCHINGER (18) isole de poules atteintes d'hépatite, un Campylobacter qui ressemble à C. jejuni mais il n'a pas testé son pouvoir pathogène chez les ovins. Un Campylobacter isolé du tube digestif de moineaux domestiques (PASSER DOMESTICUS) est transmis à des poulets provoquant des lésions d'hépatite (1), cependant WINJENWERDER (320) ne parvient pas à provoquer d'avortement chez les brebis avec les souches isolées des moineaux, le germe malgré tout est retrouvé dans divers organes des brebis (foie, vésicule biliaire, rate, rein).

DENNIS (69) inocule des corbeaux et obtient un portage du germe pendant 40 jours. Il observe que 65 % des corbeaux sont naturellement porteurs du germe, phénomène qu'il attribue

au comportement de ces oiseaux qui ingèrent les placentas. WATSON et coll. (304) font la même observation sur la corneille noire (CORNUS CORONE CORONE) retrouvant C. jejuni, ce fait est relié à l'observation d'épidémies survenant à des périodes où ces oiseaux sont très nombreux dans le voisinage des troupeaux (241)(74).

SMIBERT (259) isole C. jejuni du contenu intestinal de moineaux, étourneaux, pigeons, merles, volailles (265) et dindons (confirmé en 1981 - 171).

LUECHTEFELD et coll. (170) font la même observation sur des oiseaux aquatiques migrateurs (35 % d'animaux porteurs) : canard pilet (ANAS ACUTA), canard colvert, canard chipeau, canard siffleur. Le pourcentage d'animaux porteurs étant plus élevé chez les oiseaux ayant un régime alimentaire carnivore.

- Rongeurs.

Après l'observation de PEJTSCHEV (210) dans une porcherie où sévissait la "vibriose", qui découvre le germe dans le tube digestif de rats (RATTUS NORVEGIENS), FERNIE et coll. (85) isolent des Campylobacter du tube digestif de campagnols. Biochimiquement les germes isolés ressemblent à C. jejuni dont ils ne diffèrent que par la tolérance à la glycine, cependant, l'électrophorèse des protéines solubles dans l'acide et le phénol montre des différences avec les Campylobacter ovins (86). Ceci est confirmé par le fait que ces animaux sont peu sensibles à l'infection par des souches ovines et bovines (60).

L'observation de ROACH et TANNOCK en 1979 (240) sur la souris où ils isolent C. Fécalis, permet de penser que le germe isolé par FERNIE et coll. est également C. Fécalis (qui a le même caractère thermophile que C. jejuni) et semble donc écarter les rongeurs dans la transmission de la Campylobactériose ovine.

- Carnivores.

L'observation de cas de Campylobactériose humaine et canine conjointement (256) a amené à étudier le rôle du chien dans la transmission de C. jejuni.

HOSIE et coll. (129) observent le germe sur 11 % des chiens avec la même fréquence sur les chiens normaux et les chiens souffrant de diarrhée, alors que pour JØRGENSEN (145) elle est supérieure sur les chiens souffrant de diarrhée.

Le rôle du chien est donc possible bien que son rôle dans la transmission de la Campylobactériose ovine n'ait jamais été étudié.

Ces observations sont à rapprocher de celles de ROBARDS et coll. (241) qui soupçonne les renards dans la transmission de la maladie en Australie. DENNIS (69) également observe le germe dans le tube digestif d'un renardeau et par inoculation de renards il obtient un portage du germe dans le tube digestif. Phénomène à relier avec la consommation de placentas ou d'avortons par les renards en pays d'élevage extensif.

TERRAIN.

Les brebis n'avortent que si la contamination se produit dans la deuxième moitié de la gestation.

L'âge des brebis n'intervient pas dans la sensibilité à l'infection (302)(177).

Cependant, JENSEN et coll. (142) observent que les brebis contaminées avant la gestation sont très résistantes à une contamination au quatrième mois de gestation, de même que les brebis ayant avorté l'année précédente. Ce dernier point étant confirmé par l'observation d'enzooties d'avortement à Campylobacter dont il ne reste aucune trace à la saison d'agnelage suivante. Seul WATSON (302) observe sur quelques troupeaux la persistance de quelques avortements à la saison suivante. Mais MEINHERSHAGEN et coll. (177) inoculant la souche ayant sévi à la saison précédente sur le troupeau, n'observe les avortements que sur les agnelles (agnelles mélangées au troupeau lors de l'enzootie précédente mais alors non gestantes et agnelles nouvellement introduites), avec des taux différents, les agnelles non présentes lors de la précédente enzootie étant les plus sensibles (65 % d'avortements contre 36 %).

Donc les brebis ayant mis bas normalement sont aussi résistantes que celles qui ont avorté. Ceci signifie que toutes les brebis sont contaminées et amène à envisager l'existence de facteurs intervenant dans l'apparition de l'avortement :

- la période de l'infection par rapport au stade de gestation
- la dose ingérée
  SMIBERT (258) obtient l'avortement sur 9 brebis avec 2.10^6 cellules en injection intra-veineuse et 5 sur 8 avec 2.10^9 cellules.
- une résistance individuelle non spécifique
  A relier avec l'étude de cas humains apparus sur des individus débilités (12).

Donc, la Campylobactériose ovine peut se transmettre d'un troupeau à un autre par l'intermédiaire d'animaux porteurs du germe au niveau du tube digestif :

- par l'intermédiaire de l'eau de boisson souillée par un troupeau voisin
- par l'intermédiaire d'aliments ou d'eau de boisson souillée par des oiseaux ou des carnivores.

L'infection atteint quelques animaux soit très contaminés, soit moins résistants puis s'étend à tout le troupeau par l'intermédiaire de l'eau et des aliments souillés par la décharge vaginale des premières brebis avortant. Ceci est conforté par le déroulement des enzooties dans un troupeau : apparition de quelques avortements, puis phase silencieuse et apparition de nombreux avortements quelques semaines plus tard.

D E U X I E M E P A R T I E

-oOo-

ETUDE CLINIQUE ET PATHOGENIE

-oOo-

E T U D E C L I N I Q U E

-oOo-

FORME ABORTIVE.

- Incubation.

Elle dure de 13 à 113 jours d'après STOCKMAN (267).

Après inoculation intra-veineuse, l'avortement survient dans un délai de 7 à 25 jours (248) et même parfois 37 jours (304). A ce délai, il convient d'ajouter 24 à 48 heures pour que le germe inoculé par voie buccale soit retrouvé dans le sang (282).

Comme signalé par TUCKER (282), l'incubation semble durer de 2 à 3 semaines.

- Symptômes.

L'avortement est le seul signe clinique observé, les animaux ne présentant aucune atteinte de l'état général. Seuls LEE et SCRIVNER (158) observent la mort de 4 % des brebis ayant avorté mais le germe incriminé, s'il ressemblait à Campylobacter, n'en avait pas les caractères biochimiques.

Cet avortement survient de 2 à 6 semaines avant la date de mise-bas normale (267, 74) et même perfois 7 semaines (241) (du 92ème au 127ème jour de gestation). Mais la Campylobactériose peut se traduire au-delà du 127ème jour par la mise-bas d'agneaux vivants mais faibles qui mourront dans la journée suivant leur naissance (78).

Le seul signe observé est l'apparition de pertes vulvaires dans les jours précédant l'avortement (267), écoulement muqueux teinté qui persiste quelques jours après l'expulsion du foetus (21).

Le pourcentage d'avortements varie de 20 % (165) à plus de 50 % (17, 266), bien que des pourcentages inférieurs (12 %) soient observés quand des mesures d'isolement des brebis avortant et d'enlèvement des foetus avortés sont mises en oeuvre (78). Des taux bien supérieurs (jusqu'à 80 %) quand aucune mesure sanitaire n'est mise en oeuvre (146).

L'étude sur plusieurs années de troupeaux ayant souffert d'une enzootie montre qu'il n'y a pas d'avortements à la saison d'agnelage suivante et aucune atteinte de la fertilité (311). WATSON (302) signale quelques avortements (2 à 3 %) à la saison suivante mais ne signale pas sur quels animaux

ils surviennent alors que MEINERSHAGEN et coll. (177) n'observent ces avortements que sur les agnelles non gestantes lors de l'enzootie et surtout sur les agnelles nouvellement introduites dans le troupeau.

- Lésions.

1.- Paroi utérine et enveloppes foetales.

Aucune lésion caractéristique n'est observée sur la paroi utérine et les enveloppes foetales :

La paroi utérine est congestionnée (21) et porte des zones arrondies d'aspect livide (267).

Entre la paroi utérine et les membranes foetales existe un exsudat rougeâtre et un liquide muqueux est présent sur les cotylédons (267).

Les cotylédons sont mous, ternes et hypertrophiés (diamètre de 18 à 21 mm au lieu de 12 à 16 mm)(21).

Le placenta est oedémateux et épaissi, ayant une apparence de "cuirasse humide" (74).

Microscopie :

Les glandes utérines sont infiltrées de leucocytes surtout de polynucléaires. Entre les villosités foetales et les cryptes maternelles se trouve du sang avec de nombreux macrophages.

JENSEN et coll. (143) observent des lésions d'artériolite sur les vaisseaux utérins et sur les vaisseaux placentaires avec la présence de cellules dégénérées et nécrosées dans l'endothélium vasculaire et une infiltration de polynucléaires dans la paroi vasculaire.

Parfois ils voient le germe au niveau des villosités choriales (dont les cellules épithéliales sont hypertrophiées et desquament) et au niveau des vaisseaux qui peuvent être obstrués par des colonies (observé par SMITH sur les bovins) (262).

La mort des brebis est due à la présence d'un foetus pourri et d'une métrite avec des foyers de nécrose au niveau de la paroi utérine provoquant une péritonite mortelle.

2.- Foetus.

STOCKMAN (267) observe la présence d'un oedème de la paroi abdominale et d'un liquide dans la cavité abdominale. Ce meme liquide est présent dans les cavités thoracique et péricardique (21, 118).

Un oedème sous-cutané, surtout important au niveau des membres est également noté (74, 78). De la fibrine est parfois visible dans les exsudats des séreuses (74).

Des lésions hémorragiques sont également signalées sur le poumon, le rein, le thymus, la rate et les ganglions lymphatiques (55) et infiltration de polynucléaires neutrophiles de ces mêmes organes (21).

Sur certains avortements le contenu stomacal est volumineux (78) et visqueux, de couleur brun rougeâtre et contenant des grumeaux (21, 74). Un oedème de la paroi intestinale est parfois observé.

Aucune de ces lésions n'est caractéristique de la Campylobactériose. Cependant, en 1939, BAKER et coll. (9) signalent sur le foie des lésions nécrotiques focales avec infiltration de neutrophiles et d'éosinophiles. Ces foyers (observés dans 40 % des cas par DENNIS)(74), ont un aspect en "rosette" et sont surélevés avec une couleur jaune orange pâle et un centre brun rouge en dépression. Leur diamètre varie de 3 mm à 2 cm (74).

Histologiquement, ces lésions sont des foyers de nécrose centrolobulaire, semblables à celles de l'"hépatite vibrionienne" des volailles. Des lésions microscopiques miliaires sont signalées sur des foies ne présentant pas ces foyers macroscopiques caractéristiques. Ces lésions sont celles d'une hépatite bactérienne hématogène (hépatite nécrosante focale).

Toutes ces lésions visibles sur les avortons sont également visibles sur les agneaux nés vivants mais mourant rapidement après la naissance.

FORME DIGESTIVE.

L'isolement de C. jejuni et de C. Fetus fetus du tube digestif des ruminants sans troubles digestifs a conduit à les considérer comme des constituants normaux de la flore digestive (102, 219, 81). Cependant, DENNIS (69) inoculant per os des brebis ainsi que BRYANS et coll. (36) inoculant des agneaux de 6 à 8 mois observent une diarrhée transitoire sur ces animaux. FIREHAMMER et coll (96), inoculant des agneaux naissants avec C. jejuni, n'observent qu'une modification de l'aspect de selles sans diarrhée, alors que des veaux inoculés dans les mêmes conditions développent une entérite avec des troubles généraux (de même lorsqu'ils sont inoculés avec C. Fécalis)(4). Cette observation sur les agneaux nouveau -nés est à relier à celle de SMIBERT (258) qui ne trouve C. jejuni dans le tube

digestif des agneaux qui au-delà del'âge de 3 mois, phénomène qu'il attribue à l'existence d'une résistance colostrale durant les trois premiers mois.

Le pourcentage d'ovins diarrhéiques dont la coproculture révèle C. jejuni n'est pas supérieur au pourcentage d'ovins sans signes digestifs (219), ce qui permet d'écarter le rôle de C. jejuni en tant que cause de troubles digestifs chez les ovins, ce qui n'est pas le cas chez les bovins (148).

Par contre, des lésions d'iléite sur des agneaux, se traduisant par une diarrhée chronique avec amaigrissement des agneaux (64) ont été attribuées à la présence de germes semblables à C. Sputorum mucosalis et dans de rares cas semblables à C. jejuni (mais alors avec des lésions prolifératives diphtériformes)(284). Cette affection peut être rapprochée de l'adénomatose intestinale du porc (242, 246) affection intestinale chronique due à C. Sputorum mucosalis (293).

Les lésions observées sur les ovins sont un épaississement de la paroi intestinale du jéjunum terminal et de l'iléum caractérisé par une fibrose et un oedème de la séreuse et de la tunique musculaire et une prolifération adénomateuse de la muqueuse.

Cependant, ces observations n'ont pas été confirmées par des tests de pathogénie de C. Sputorum mucosalis chez les ovins.

P A T H O G E N I E

-oOo-

OVINS.

La voie orale est la voie de pénétration naturelle du germe. Ensuite le germe s'installe dans le tube digestif (36) puis passe dans la circulation générale avec une bactériémie survenant 2 à 15 jours après l'ingestion du germe (182, 36). Le germe peut ensuite se localiser dans divers organes dont la vésicule biliaire (269), le foie, la rate, le rein, le poumon (320).

Ce phénomène peut se produire chez le bélier (119).

N.B. : Il est à noter que la localisation digestive du germe se produit également après inoculation par voie intra-veineuse ou intra-péritonéale (39).

Chez la femelle gestante, il se localise au niveau des vaisseaux du hile des cotylédons provoquant des lésions vasculaires qui lui permettent de sortir dansl'utérus et d'atteindre les vaisseaux du chorion et d'atteindre le foetus. La mort du foetus survient par bactériémie, toxémie et surtout anoxie (143), la pénétration par voie vasculaire expliquant les lésions hépatiques du foetus.

Cependant la présence du germe dans le contenu utérin ne se traduit pas toujours par l'avortement (91), peut-être en raison d'un état avancé de la gestation qui ne laisse pas le temps à l'infection de provoquer des lésions suffisantes pour mettre en danger la vie du foetus avant son expulsion naturelle (55).

Ce schéma pathogénique est confirmé par le fait que 80 à 90 % des germes sont dans le placenta,et le liquide allantoïdien (168), le reste étant dans la paroi utérine et l'exsudat utérin ainsi que quelques traces dans les organes du foetus (167). Ces mêmes auteurs notent une croissance supérieure du germe dans un extrait de plaque cotylédonaire foetale, ce qui explique son tropisme pour cet organe.

MORRIS et coll. (190) observent l'existence d'une neuramidinase sur certains Campylobacter mais de souches vénériennes bovines (71). D'autres auteurs ont cherché à lier l'avortement à la diminution d'activité de l'ocytocinase (130).

En 1959, DENNIS (68) isole de Campylobacter un lipo-

polysaccharide à activité toxique, pyrogène et antigénique semblable à l'endotoxine des germes à gram négatif. Cette toxine testée par OSBORNE (205) a pour cible les petits vaisseaux (203) (avec production d'embols et de thrombus) avec des lésions supérieures sur les animaux en gestation. OSBORNE et SMIBERT (205) notent que tous les bovins sont hypersensibles à cette toxine, de même que les ovins avec un effet abortif (206, 72). De plus, la gestation rend les animaux plus sensibles à cette toxine (203).

Le taux de progestérone chute 24 à 48 heures avant la mise-bas et est dû à une décharge de prostaglandines provoquée par l'inflammation des cotylédons (8).

N.B. : la bactériémie qui apparaît dans le cours de l'infection explique la résistance humorale des brebis. Cependant, une immunité locale doit exister car les agnelles vides soumises à l'infection sont moins résistantes à une réinfection que les brebis gestantes lors de la première infection (177).

ANIMAUX DE LABORATOIRE.

Cobaye.

La voie intra-péritonéale semble être la voie la plus efficace sur ces animaux (232). Des souches ovines inoculées par cette voie provoquent l'avortement des femelles gestantes en une semaine (123). Les lésions observées sont semblables à celles observées chez les ovins au niveau du placenta et du foetus (238).

Les souches ovines sont transmissibles par voie vaginale chez les cobayes (123), des femelles saillies par des mâles inoculés expérimentalement ont une fertilité très inférieure à la normale. Les mâles inoculés présentent une inflammation testiculaire (234).

N.B. : il faut se méfier des avortements précoces chez les cobayes femelles car ils peuvent être dus à un choc protéique (192).

Souris.

Des essais de pathogénie chez la souris se sont révélés infructueux (141), cependant il n'a pas été effectué de test sur des souris gestantes.

OEUFS EMBRYONNES.

Les souches de Campylobacter Fetus et Jejuni sont pathogènes pour l'oeuf embryonné mais les souches de Campylobacter

saprophytes le sont également (310).

La mort de l'embryon survient dans les 3 premiers jours avec des lésions artériolaires semblables à celles observées chez les mammifères (305).

Le germe se multiplie aussi sur embryon mort (141) mais le fluide allantoïdien, alors très sombre, rend très difficile la détection du germe.

T R O I S I E M E P A R T I E

-oOo-

DIAGNOSTIC, TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

-oOo-

D I A G N O S T I C

-oOo-

CLINIQUE.

Il n'y a aucun signe caractéristique, seules les lésions de nécrose focale du foie permettent de suspecter la Campylobactériose.

EXPERIMENTAL.

- Bactériologie.

. Prélèvements.

80 % des germes se trouvent dans les enveloppes foetales (167) mais on peut aussi les trouver dans le contenu stomacal (78, 21). On peut également l'isoler depuis le foie (79), le rein, le sang du coeur (21) et même le cerveau dans le cas d'avortons en état de putréfaction avancée (290).

Il est veaucoup plus rare de trouver le germe dans le mucus vaginal (78) où il ne peut être retrouvé que dans les rares cas de rétention placentaire.

Le germe peut être retrouvé dans la semence de quelques béliers (79).

. Isolement.

Depuis un prélèvement non souillé le germe ne pose pas de problèmes d'isolement si ce n'est par les conditions de microaérophilie qu'il exige, mais dès que le milieu est souillé on doit faire appel à des milieux sélectifs.

RYFF et coll. (248) ajoutent du cristal violet et du vert brillant à la gélose au sang tandis que TERPSTRA (cité par ELHAZARY (81)) ajoute de l'alkyl aryl sulfonate au 1°/$_{oo}$ pour inhiber les germes à gram positif. HUGHES et coll. (132) ajoutent de la glutathione (0,05 °/$_{oo}$) au milieu bactothiol, tandis que SCHNEIDER et coll. (249) ajoutent de la bile de boeuf à 10 % au milieu Albimi Brucella.

A ce milieu Brucella, KUZDAS et coll. (155) ajoutent également de la bile de boeuf à 4 %, mais aussi du violet d'éthyle à 1/80 000 et des antibiotiques (Bacitracine 25 U.I./ml, Polymyxine 0,5 U./ml, Actiodone 0,1 mg/ml). Cepen-

dant, ce milieu ne parvient pas à inhiber les Pseudomonas et les Proteus.

FLORENT (102), quant à lui, n'utilise que le vert brillant au 1/40 000 pour isoler le germe des matières fécales, cependant C. jejuni ne pousse pas sur ce milieu (même au 1/100 000)(102, 67).

PLASTRIDGE et coll. (215) rajoutent au milieu avec antibiotique de la Novobiocine (2 µg/ml).

SHEPLER et coll. (252) utilisent ce milieu antibiosupplémenté après passage du prélèvement au travers d'un filtre à pores microscopiques (0,5 à 0,6 µ) (CHEVE et GAUTHIER 52), ce passage au travers du filtre permettant d'éliminer les Pseudomonas.

Actuellement, sont utilisés pour isoler le germe des fécès humaines :

- le milieu de SKIRROW (254) : gélose au sang
  + Vancomycine (10 mg/l)
  + Polymyxine B (2500 U.I./l)
  + Triméthoprim (5 mg/l)
- le milieu de BUTZLER (49, 67) : milieu thioglycolate agar (3 %)
  + bacitracine (2500 U.I./l)
  + Novobiocine (5 mg/l)
  + Actidione (50 mg/l)
  + Colistine (10000 U.I./l).

Cependant, aucun de ces milieux n'est parfait et PATTON et coll. (209) montrent qu'en modifiant le milieu de BUTZLER par l'adjonction de 40.000 U.I. de colistine au lieu de 10.000 U. le nombre d'isolements augmente. Ils proposent d'utiliser conjointement plusieurs milieux : en particulier le milieu de SKIRROW et le milieu de BUTZLER modifié et d'attendre 72 heures pour lire les cultures (209, 67).

Cependant, ELAZHARY (81) observe une plus grande quantité d'isolement de C. Fetus fetus avec le milieu au vert brillant, donc à utiliser pour le diagnostic de la Campylobactériose ovine conjointement à un milieu avec antibiotique.

Des milieux avec inhibiteurs enzymatiques ont été proposés pour éliminer Pseudomonas et Proteus mais écartés car Campylobacter y est très sensible (325) de même que les variations de pression osmotique (169).

N.B. : Le germe pouvant être concurrencé par d'autres bactéries dans le prélèvement envoyé au laboratoire CLARCK et coll. (58) ainsi que WINTER et coll. (316) proposent des milieux de transport pour les germes bovins. Cependant, ces milieux de transport ne sont pas utilisables tels quels chez les ovins en raison de la présence de vert brillant pour l'un des milieux et d'acide nalidixique pour l'autre.

. Identification.

Elle repose sur la morphologie du germe, en forme de virgule, de S ou de filament avec un flagelle unipolaire (ou parfois bipolaire)(21). La distinction entre les deux espèces ovines du germe Campylobacter par la forme dominante du germe a été proposée (148, 207) mais elle demande une trop grande habitude pour être utilisée.

Les tests biochimiques les plus utilisés sont :

- activité catalase : positive sur les souches abortives ovines
- production d'anhydride sulfureux sur milieu normal et sur milieu sensible (+ cystéine)
- croissance avec de la glycine à 1 %
- croissance avec du chlorure de sodium à 3,5 %
- absence de fermentation des sucres
- réduction des nitrates en nitrites.

Cependant, le test de résistance à la glycine qui fut longtemps utilisé pour distinguer les souches ovines des souches bovines a pu être transmis à des souches bovines par l'intermédiaire de phages (51, 66). De même, l'étude quantitative de l'activité catalase ne permet pas de distinguer les différents Campylobacter car divers facteurs peuvent la modifier (140, 27). La production d'H_2S est aussi très fariable, certaines souches de C. Fetus fetus étant très fortement productrices si elles sont cultivées sur milieu très riche en fer (255).

La distinction entre C. F. Fetus et C. Jejuni se fait par l'aptitude du premier à pousser à 25°C, alors que C. jejuni peut pousser à 42°C (cependant, il existe des souches de C. Fetus fetus qui peuvent pousser à 42°C (175, 255).

De nombreux tests ont été proposés par PARK et coll. (208, 225) pour différencier C. Fetus fetus et C. Jejuni par leur possibilité de pousser en anaérobiose en présence de Nitrate de Potassium, d'aspartate de potassium et de fumarate de sodium.

	Nitrate + Aspartate +	Nitrate + Aspartate -	Aspartate + Nitrate -	Nitrate - Aspartate -
C.F.fetus	+	±	-	-
C. Jejuni	-	-	+	+

TABLEAU N°7.

TEST DE CROISSANCE EN ANAEROBIOSE.

De plus, l'oxyde de N triméthylamine permet la multiplication anaérobie de C. Jejuni.

De même, C.F. fetus ne pousse pas sur milieu contenant du chlorure de triphényltétrazolium (322), alors que C. Jejuni ne pousse pas en présence de vert brillant à 1/100.000.

La sensibilité antibiotique permet de distinguer C.F. fetus et C.Jejuni, le premier étant résistant à l'acide nalidixique (40 µg/ml)(286), cependant des souches sensibles ont pu être isolées (199), de même que des souches de C. Jejuni résistantes (255, 286).

L'utilisation de milieux synthétiques de formule connue a été testée mais on ne note pas de relation entre les besoins du germe et la source du germe (97, 257).

N.B. : au Canada et en Irlande sur des bovins et des porcins ont été isolés des germes semblables à Campylobacter sur milieu leptospire EMJH, germes aérotolérants ne poussant pas sur les milieux sélectifs pour Campylobacter et sans parenté avec les antigènes A, B et C de BERG (16). Ces souches semblent appartenir au genre Campylobacter, mais d'une espèce non répertoriée jusqu'à présent en raison de besoins culturaux très particuliers (122)(200, 82).

- Sérologie.

SERO-AGGLUTINATION.

Mac FADYEAN et STOCKMAN (84) rapportent l'existence d'anticorps agglutinants dans le sérum de brebis inoculées. BLAKEMORE et coll. (22) ainsi que LEVI (161) obtiennent l'agglutination à des dilutions du 1/40 au 1/160 sur des brebis normales et obtiennent des taux supérieurs sur des brebis inoculées ; ils observent que 50 % des brebis inoculées ont un taux d'anticorps non significatif quand leur sérum est testé avec une autre souche que la souche inoculée.

De plus, le taux d'anticorps agglutinants chute très rapidement après l'expulsion du foetus (176).

L'existence de plusieurs sérotypes provoquant l'avortement des brebis et le fait que le taux d'anticorps chute très rapidement limite l'intérêt de la séroagglutination dans le diagnostic.

N.B. : pour la production de l'antigène, il faut éviter les formes cocci qui sont autoagglutinables (228). MARSH et FIREHAMMER (94) proposent la culture sur bouillon avec des formes courtes et mobiles.

Un autre facteur limite l'utilisation de ce test, c'est l'existence d'une agglutination croisée entre l'antigène Brucellose et quelques sérums Campylobacter (152, 193), ce même phénomène étant observé avec le test de fixation du complément (186).

INHIBITION DE L'HEMAGGLUTINATION, HEMAGGLUTINATION ET HEMOLYSE INDIRECTE.

Proposé par RISTIC et coll. (229, 235) qui fixent un composant thermostable sur des globules rouges de mouton, ce test bien que très sensible ne permet pas de distinguer les germes catalase positif et catalase négatif.

IMMUNO DIFFUSION EN GELOSE.

Proposéepar RISTIC et MURTY (231), elle s'avère très intéressante chez les bovins, ne donnant pas de précipitations sur la gélose avec le sérum d'animaux sains.

IMMUNOFLUORESCENCE DIRECTE.

BELDEN et coll. (13) fixant de la fluoréxéine sur des sérums, distinguent les germes saprophytes des germes pathogènes (confirmé par BINGOL et coll. (20)).

Utilisée par ARDREY et coll. (5) dans le diagnostic de la Campylobactériose ovine, elle se montre plus rapide que la bactériologie et capable de distinguer les sérotypes I et V, cette technique n'étant défaillante que sur quelques brebis vaccinées (sites antigéniques du germe bloqués par les anticorps de l'animal vacciné ?).

Test allergique.

Proposé chez les bovins, ce test permet une lecture par

réaction locale 48 h après l'injection de l'antigène par voie intra-dermique (83 bis).

Cependant, l'affection disparaît l'année suivant l'enzootie avortive chez les ovins et limite donc l'intérêt de la recherche sérologique chez les ovins. Le portage du germe dans le tube digestif est assez important et éliminer tous ces animaux après dépistage sérologique serait très coûteux eu égard aux risques que représentent ces animaux.

T R A I T E M E N T E T P R O P H Y L A X I E

-oOo-

Chez les ovins, tout traitement ne tend qu'à éviter la mort des brebis avortant (très rare), dans le cas où la brebis présente des signes généraux il sera fait appel à l'antibiothérapie.

Toutes les mesures à prendre visent à empêcher l'avortement des brebis voisines des premières brebis qui avortent.

MESURES SANITAIRES.

Connaissant le mode de transmission du germe dans le troupeau, il convient de séparer le plus tôt possible, la femelle présentant les premiers signes d'avortement (écoulement vaginal,...). Dans deux observations d'enzootie (21, 159), on a pu obtenir des taux d'avortement très faibles par ce procédé.

Le contrôle de l'eau d'abreuvement fait partie des mesures pouvant éviter l'apparition de l'enzootie dans un troupeau.

Quant aux mesures évitant la rencontre avec des animaux vecteurs, elles dépendent du type d'élevage mais sont très difficiles à prendre en élevage extensif.

De même, la souillure des fourrages et ensilages par les matières fécales d'oiseaux est souvent très difficile à empêcher.

MESURES MEDICALES.

Elles reposent sur l'utilisation des antibiotiques et sur la vaccination (aucun vaccin cependant n'est commercialisé en France) afin de limiter l'importance des avortements lors d'une enzootie. Toute vaccination systématique n'est pas envisageable eu égard au déroulement de l'infection (pertes durant une saison sans retentissement à la saison suivante) et à l'apparition sporadique des enzooties (303).

- Chimiothérapie.

PRIER (223, 222), signale que la néomycine, la chloromycétine et la terramycine sont les antibiotiques les plus efficaces sur les souches bovines, alors que JOUBERT et coll. (146) trouvent la streptomycine et l'érythromycine très actives sur les souches ovines.

De nombreuses études in vivo montrent que l'utilisation de pénicilline-streptomycine et de chlortétracycline (Auréomycine) permettent de limiter les avortements (133, 78, 107).

Sensibilités aux différents anti-infectieux.

. Antibiotiques.

1) β lactamines

PENICILLINES.

La résistance du germe à la pénicilline G est confirmée par de nombreux auteurs (50, 146, 54), la concentration minimale inhibitrice (CMI 90) étant de l'ordre de 20 µg/ml. L'ampicilline semble plus active avec une CMI_{90} de 10 µg/ml mais il existe des souches résistantes à des concentrations bien supérieures (54).

Les pénicillines sont donc à écarter.

CEPHALOSPORINES.

KARMALI et coll. (149) montrent que l'activité dela céphalotine, de la céphalexine, de la céfazoline et du céfamauzole est bien supérieure sur C. Fetus fetus que sur C. Jejuni. Cependant la CMI_{90} est de l'ordre de la centaine de µg/ml et les fait écarter chez les ovins.

N.B. : la céfazoline ajoutée à certains milieus d'isolement à la dose de 15 µg/ml peut inhiber certaines souches de C. fetus fetus.

2) Aminosides.

La streptomycine utilisée in vivo a montré quelque effet (78) et BUTZLER et coll. (50) trouvent une CMI_{90} de 3 µg/ml. La néomycine avec une CMI_{90} de 6,25 µg/ml (50, 286) est à écarter en raison de sa toxicité de même que la kanamycine.

La gentamycine par contre avec une CMI_{90} de 0,2 µg/ml sur C.F. fetus et de 1,6 µg/ml pour C. Jejuni (285) est très active sur les diverses souches. Seul son prix la fait écarter chez les ovins.

3) Chloramphénicol.

Sa CMI_{90} est de l'ordre de 2 µg/ml et le fait préconiser par BUTZLER et coll. (50) alors que le thiamphénicol semble moins actif (285).

4) Tétracyclines.

Elles se sont montrées efficaces in vivo (303, 106, 107, 133) et BUTZLER et coll. (50) le confirment in vitro.

Dans ce groupe, les molécules les plus actives sont la tétracycline (CMI_{90} 0,8 µg/ml), la minocycline et la doxycycline (293).

En pratique sont plus souvent utilisées l'oxytétracycline et la chlortétracycline (107).

5) Antibiotiques polypeptidiques.

La résistance du germe à la bacitracine et à la polymyxine B (293) les font utiliser dans les milieux d'isolement, de même que la colistine (CMI_{90} = 100 µg/ml).

6) Manolides.

GIBERT (114) testant l'érythromycine in vitro la montre active, elle s'est montrée également efficace chez l'homme dans le traitement cependant FERNIE et coll. (87) signalent des souches très résistantes à cet antibiotique (10 % de souches).

7) Divers.

La lincomycine est sans effet (295) sur C. Jejuni.

. Antibactériens divers.

1) Sulfamides.

Ils sont inefficaces (233), de même que leur association avec le triméthoprim (285).

2) Dimétridazole.

FERNIE et coll. (87) montrent son efficacité sur une souche ovine à la dose de 10 µg/ml (la même que pour les germes anaérobies pour lesquels ce produit est plutôt utilisé). CHOW et coll. (54) confirment cette observation avec le métronidazole.

3) Furazolidone.

Ce produit se montre efficace in vitro (285) mais sans effet in vivo (105) en partie à cause de son action uniquement locale dans le tube digestif (il se montre également inefficace meme s'il est donné en continu une semaine avant la conta-

mination expérimentale de brebis).

4) Acide nalidixique.

Ce produit est sans effet sur C. Jejuni alors que C.F. fetus est sensible (295). Le côut économique ainsi que la nécessité d'intervenir avant l'identification complète du germe le font écarter de la prévention des avortements ovins.

N.B. : la détection de plasmides sur C. Jejuni explique la multirésistance de certaines souches à la streptomycine et aux tétracyclines (7).

- Immunisation active.

1. Obtention du vaccin.

MILLER et JENSEN (180) injectent deux fois à 15 jours d'intervalle avant la lutte soit une culture du germe vivant, soit la même culture tuée par le formol et ils observent que les brebis ayant reçu le germe vivant sont plus résistantes que les autres (confirmé par d'autres auteurs (323)).

Ils proposent donc l'utilisation d'adjuvants de l'immunité (huile minérale, sulfate d'aluminium potassique) et obtiennent ainsi une très bonne protection des brebis.

Cependant, ces tests n'étaient concluants que si l'on utilisait pour l'inoculation la même souche que pour la vaccination et ils proposent donc d'associer les deux souches les plus fréquentes aux U.S.A. dans le vaccin (181). THOMPSON et coll. (274) proposent l'utilisation de 3 sérotypes (I, II et V de MARSH et FIREHAMMER). Ils n'observent pas de différence dans la réponse sérologique des brebis vaccinées par le vaccin trivalent et par le vaccin monovalent. L'utilisation conjointe avec le vaccin chlamydiose s'est également montrée tout aussi efficace (179).

Divers adjuvants ont été utilisés : huile minérale, sulfate d'aluminium et de potassium (180), polysorbate et phénol à 0,3 % (179), adjuvant de BAYOL et FALBA (116). L'adjuvant huileux semble donner le meilleur résultat (41, 180).

BERG et coll. (15) recherchant les antigènes immunisants pour les ovins montrent que la fraction antigénique thermostable n'est pas vaccinante. MYERS (196) observe que toutes les fractions d'une culture (surnageant, sédiment, bouillon après culture) sont immunisants. GILMOUR et coll. (116) utilisent un vaccin adjuvé avec des cellules détruites et observent une bonne protection, cependant ils n'ont pas testé les animaux vaccinés

contre une autre souche de Campylobacter.

2. Efficacité.

Sur les brebis vaccinées puis inoculées, on peut retrouver le germe au niveau du foetus et des enveloppes foetales (271) mais à un degré bien moindre que sur les brebis non vaccinées. Cette possibilité de portage du germe par les brebis vaccinées diminue avec l'ancienneté de la vaccination (peut-etre dû à de nouvelles contaminations naturelles qui exacerbe l'immunité).

Des tests d'efficacité ont été proposés aux U.S.A. à la suite d'observations de terrain semblant montrer des défaillances à la suite de l'utilisation de certains vaccins.

Sont utilisés le test d'activité bactéricide du sang de lapins vaccinés (29, 313), le test sur des cobayes en gestation (40), le test sur le titre d'anticorps de lapins vaccinés (40).

3. Utilisation.

La vaccination avant la gestation est efficace. STORZ et coll. (271) proposent uniquement la vaccination des agnelles et des animaux de remplacement dans des troupeaux ayant déjà subi la Campylobactériose.

La vaccination systématique, pratiquée dans certaines régions des U.S.A. et d'Australie est inutile dans les pays où les enzooties sont sporadiques (303).

L'utilisation du vaccin en cours d'enzootie s'avère efficace. Elle diminue le pourcentage d'avortements quand elle est utilisée jusqu'à trente jours après la contamination (117, 108) et même lors du premier avortement survenant dans le lot contaminé (117).

MESURES PROPHYLACTIQUES.

Elles doivent être prises lors d'apparition d'une enzootie pour en limiter les conséquences. La vaccination serait à mettre en oeuvre dès que le diagnostic bactériologique a été fait, mais aucun vaccin n'est commercialisé en France.

L'isolement des brebis présentant les premiers signes d'avortement diminue fortement l'étendue de l'infection dans le troupeau. L'antibiothérapie peut aider quand les mesures sanitaires n'ont pas été prises :

Streptomycine (3 injections de 2 g/jour/brebis) avec de la chlortétracycline (80 mg/jour/brebis)(78, 279) ou chlortétracycline seule (420 mg/jour/brebis)(107).

La dose d'antibiotique doit être d'autant plus élevée que l'intervention est tardive (302, 74). L'utilisation des antibiotiques n'empêche pas l'apparition de la résistance des brebis contaminées (106).

L A C A M P Y L O B A C T E R I O S E O V I N E

Z O O N O S E

-oOo-

Depuis l'observation de VINZENT et coll. (291) en 1947, d'un cas de septicémie chez une femme au cours de la grossesse, dû à un "vibrion", de nombreux cas d'infections humaines à Campylobacter ont été observés.

Les premiers cas observés étaient des septicémies suivies de localisations diverses :
soit utérine avec avortement (291, 153, HOOD et coll. cité par WHITE (309)), soit cardiaque ou vasculaire (31), soit articulaire (14), soit méningée (31). Parfois sont signalées des formes uniquement fébriles (31, 65). Dans ces formes C. Jejuni et C.F. fetus ont été incriminés (153, 14).

LEVY (cité par VINZENT (291)) rapporte une épidémie de gastro-entérites et isole un "vibrion" en 1946, KING (153) observe également des cas de diarrhée hémorragique qu'il attribue à ce germe. De nombreux autres auteurs rapportent des cas de gastro-entérite hémorragique associée souvent à d'intenses douleurs abdominales (254, 272, 31). Dans ces formes, C. Jejuni est presque toujours incriminé, sauf dans un cas où C.F. fetus est signalé par MANDEL et coll. (cité par WHITE (309)).

VINZENT et LEVY incriminèrent du lait non stérilisé, d'autres auteurs signalent l'origine alimentaire de cette maladie : lait non pasteurisé (245, 277), sang cru, foie cru, viande crue (240). De plus, il a été observé que de nombreuses carcasses de volailles testées sur leur point de vente sont porteuses de C.Jejuni (59), la viande de porc (256). L'eau a été également incriminée (231), une eau contaminée ayant provoqué une enzootie dans la ville de Vermont aux U.S.A. (322).

Le contact avec les animaux malades a été également signalé : cas d'un propriétaire et de son chien atteints tous deux de Campylobactériose (76) cas d'un volailler (153, 24).

En ce qui concerne la transmission depuis les ovins, un cas de Campylobactériose sur un berger ayant pratiqué des manoeuvres de réanimation ("kin of life") à un agneau moribond, montre que la transmission est possible. En effet, il s'avéra que la brebis avortait de Campylobactériose et on isola le même germe de l'enzootie d'avortements et du berger (76).

Aucun autre cas de transmission à l'homme depuis les ovins n'a été signalé mais WINKENWERDER (320) observe que les souches humaines sont pathogènes pour les brebis gestantes.

L'observation d'un cas d'infection cutanée à Campylobacter sur un technicien de laboratoire permet de penser que de telles localisations du germe sont possibles sur des bergers aidant à la mise bas, mais non signalées en raison du caractère bénin de l'affection.

De même, la transmission par consommation de viande de mouton (comme pour la viande de volailles ou de porc) est envisageable, bien que la faible résistance du germe à la chaleur rende cette transmission exceptionnelle.

La contamination du milieu extérieur par les brebis qui avortent est également possible (sources,...).

C O N C L U S I O N

-oOo-

La Campylobactériose abortive ovine est due à Campylobacter fetus fetus et à Campylobacter jejuni. Son importance en tant que cause du syndrome avortement enzootique des ovins est difficile à estimer en raison de la difficulté de son diagnostic et en raison de l'absence d'avortements lors de la saison suivante de reproduction. En Australie, elle fut longtemps la première cause infectieuse d'avortements enzootiques (194, 213, 128, 73, 35). En France, JACOTOT et VALLEE observent que 10 % des ovins ont une sérologie positive (137) mais ces animaux n'ont pas obligatoirement avorté de Campylobactériose.

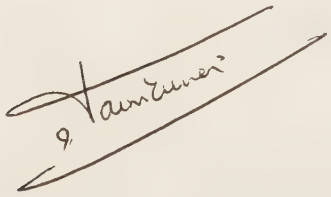
Les mesures de prophylaxie sanitaire sont suffisantes pour en diminuer l'incidence, l'utilisation de l'antibiothérapie est un palliatif dans le cas où les mesures sanitaires sont difficiles à mettre en oeuvre. Ceci explique la non commercialisation de vaccin en France, celui-ci n'ayant d'intérêt que dans les régions d'élevage ovin extensif (Australie) où les risques de contamination de troupeau à troupeau sont importants.

Les autres formes de la maladie chez les ovins sont encore mal connues, la forme diarrhéique à Campylobacter jejuni ayant pû être mise en évidence, seul C. Sputorum mucosalis provoquant un syndrome entérite chronique sur les agneaux.

D'autres espèces du genre Campylobacter ont été isolées chez les bovins et les porcins où elles provoquent des avortements (122, 82), mais elles n'ont pas été signalées chez les bovins, de même que certaines souches anaérobies (136) semblables au Vibrio Mulieris de VINZENT (292, 153).

Pour ce qui est de l'incidence de la maladie ovine sur la pathologie humaine, elle semble se limiter au berger lors de manoeuvres obstétricales et de réanimation.

Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire
rapporteur

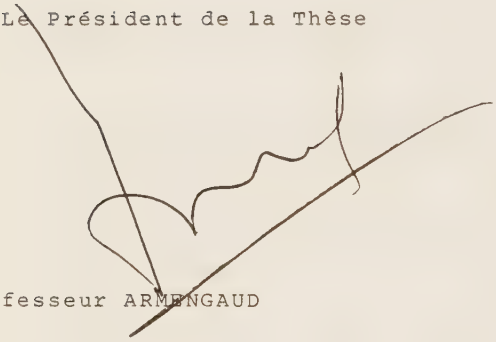


Professeur TAINTURIER

Vu : Le Directeur de l'Ecol
Vétérinaire

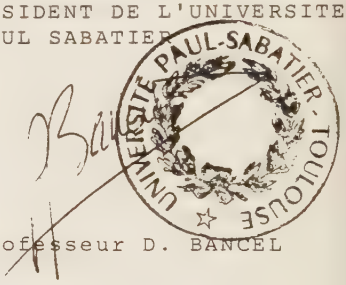
Professeur R. LAUTIE

Vu : Le Président de la Thèse



Professeur ARMENGAUD

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 26.3.1982
LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE
PAUL SABATIER



Professeur D. BANCEL

B I B L I O G R A P H I E

-oOo-

1 - ABDALLAH (I.S., & WINKERVERDER (W.) - Hausperlinger (Passer Domesticus) als überträger von Vibrionen.
Zentralbl. Veterinaermed., B., 1966, 13, p. 338.

2 - AGUMBAH (G.H.O.) & OGAA (J.S.) - Genital tropism and coïtal transmission of Campylobacter Fetus subspecies intestinalis.
Br. Vet. J., 1979, 135, p. 83.

3 - ALEXANDER (J.K.) - Energy sources utilized by Vibrio Fetus.
J. Bacteriol., 1957, 74, p. 168.

4 - AL MASHAT (R.R.) & TAYLOR (D.J.) - Production of enteritis in calves by the oral inoculation of pure cultures of Campylobacter Fecalis.
Vet. Rec., 1981, 109, p. 97.

5 - ARDREY (W.B.), ARMSTRONG (P.), MEINERSHAGEN (W.A.), FRANK (F.W.) - Diagnosis of ovine vibriosis and enzootic abortion of ewes by immunofluorescence technique.
Am. J. Vet. Res., 1972, 33, p. 2535.

6 - ATHERTON (J.G.) & RICKETTS (S.W.) - Campylobacter infection from foals.
Vet. Rec., 1980, 107, p. 264.

7 - AUSTEN (R.A.) & TRUST (T.J.) - Detection of plasmids in the related group of the genus Campylobacter.
FEMS Microbiology Letters, 1980, 8, p. 201.

8 - BAETZ (A.L.), BARNETT (D.), BRYNER (J.H.) & CYSEWSKI (S.J.)- Plasma progesterone concentration in the Bovine before abortion or parturition in pregnant animals exposed to Sarcocystis Cruzi, Campylobacter Fetus or Aspergillus Fumigatus.
Am. J. Vet. Res., 1981, 41, p. 1767.

9 - BAKER (A.L.) & STONE (W.S.) - A study of Spirillum Ovis in a group of ewes maintained under observation for two successive lambing seasons.
Cornell. Vet., 1939, 29, p. 32.

10 - BARROW (G.I.), TAPPER (M.L.) & FURNISS (A.L.) - Halophilic non Cholera Vibrio infections.
Lancet, 1975, (I), 7899, p. 172.

11 - BATLIN (A.) & WILSON (J.B.) - Nutrition and antigen production of Vibrio Fetus.
Bacteriol. Proc., 1950, p. 41 (cité par PLASTRIDGE).

12 - BEJOT (J.) - La campylobactériose humaine ou vibriose à Campylobacter fetus.
Med. Mal. Inf., 3, p. 281.

13 - BELDEN (R.L.) & ROBERSTAD (G.W.) - Application of fluorescent antibody technique for serotyping Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 1437.

14 - BERDEN (J.H.), MUYTJENS (H.L.) & Van de PUTTE (L.B.) - Reactive arthritis associated with Campylobacter enteritis.
Br. Med. J., 1979, I, p. 380.

15 - BERG (R.L.), FIREHAMMER (B.D.) & HAWKINS (W.W.) - Protective antigens of Vibrio fetus in Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1969, 30, p. 1289.

16 - BERG (R.L.), JUTILA (J.W.), FIREHAMMER (B.D.) - A revisited classification of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1971, 32, p. 11.

17 - BERGE (R.) & SCHOOP (G.) - Spirillen als Ursache für seuchenhaftes Verlammen.
Dtsch. Tieraerztl. Whochenschr., 1933, 41, p. 65.

18 - BERTSCHINGER (H.U.) - Nachweis von Vibrionen bei Hühnern mit Hepatitis.
Zentralbl. Veterinaermed., 1965, 12, B, p. 33.

19 - BIBERSTEIN (E.L.) - Serological variants among strains of Vibrio fetus.
Cornell Vet., 1956, 46, p. 144.

20 - BINGOL (H.) & BLOBEL (H.) - Immunofluoreszenz und Agglutinationsreaktion von Vibrio fetus.
Zbl. Bakt., I. Abt. Orig., 1970, 215, p. 316.

20 bis - BINNS (W.) - An electron micrography of Vibrio fetus.
Cornell Vet., 1953, 43, p. 559.

21 - BISWAL (G.), RHOADES (H.E.), BARTO (P.B.), MORILL (C.C.) - Observations of an outbreak of Vibriosis in Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1953, 123, p. 410.

22 - BLAKEMORE (F.), GLEDHILL (A.W.) - Studies on vibrionic infection of sheep.
J. Comp. Pathol. Ther., 1946, 56, p. 69.

23 - BLASER (M.J.) - Campylobacter fetus subspecies jejuni the need for surveillance.
J. Infec. Dis., 1980, 141, p. 670.

24 - BLASER (M.J.), LAFORCE (F.M.), WILSON (N.A.) & WEN LAN LOU WANG - Reservoirs for human campylobacteriosis.
J. Infect. Dis., 1980, 141, p. 665.

25 - BLASER (M.J.), MOSS (C.W.) & WEAVER (R.E.) - Cellular fatty acid composition of Campylobacter fetus.
J. Clinical Microbiology, 1980, 11, p. 448.

26 - BOKKENHEUSER (W.) - Vibrio fetus infection in man : a serological test.
Infect. Immunity, 1972, 5, p. 222.

27 - BOND (J.M.) - Characteristics of colonial forms of V.F.
Amer. J. Vet. Res., 18, p. 449.

28 - BORDER (M.M.), FIREHAMMER (B.D.) & MYERS (L.L.) - Tube culture method for viable counts of Campylobacter fetus.
Applied Microbiology, 1974, 28, p. 730.

29 - BORDER (M.M.), MYERS (L.L.) & FIREHAMMER (B.D.) - Bactericidal activity of blood of rabbits vaccinated with homologous antigens of Campylobacter fetus.
Infect. Immunity, 1974, 10, p. 416.

30 - BORKENHAGEN (M.) und LETZ (W.) - Vibrio fetus als ursache seuchenhaften Verlammens bei Schafen.
Monatsh. Veterinaermed., 1974, 29, p. 250.

31 - BOUGEADE (A.) et Nguemby MBINA - Les infections humaines à Campylobacter.
Gaz. Méd. de France, 1979, 86, p. 2081.

32 - BOWDRIE (H.), KRIEG (N.R.), HOFFMAN (P.S.) & SMIBERT (R.M.) - Stimulatory effect of Dihydroxyphenyl compounds on the aerotolorance of Spirillum volutans and Campylobacter fetus subsp jejuni.
Applied and environmental Microbiology, 1976, 31, p. 127.

33 - Mc BRIDE (J.K.) & ROBERSTAD (G.W.) - Extractions of soluble antigens of Vibrio fetus and their demonstration by cellulose acetate electrophoresis and Ouchterlony agar diffusion.
Am. J. Vet. Res., 1964, 25, p. 1763.

34 - BRINLEY MORGAN (W.J.) - Studies on the antigenic structure of Vibrio fetus.
J. Comp. Pathol. Ther., 1959, 69, p. 125.

35 - BROADBENT (D.W.) - Infections associated with ovine perinatal lamb mortality in Victoria.
Aust. Vet. J., 1975, 51, p. 71.

36 - BRYANS (J.T.) & SHEPHARD (B.P.) - Isolation of Vibrio fetus from the feces of lambs and pen-contact transmission of the infection.
Cornell Vet., 1961, 51, p. 376.

37 - BRYANS (J.T.), SMITH (A.G.) & BAKER (A.J.) - Ovine vibrionic abortion caused by a new variety of Vibrio.
Cornell Vet., 1960, 50, p. 54.

38 - BRYANS (J.T.) & SMITH (A.G.) - Physiological properties of pathogenic and non pathogenic Vibrio species isolated from Cattle, Sheep and Chickens.
Cornell Vet., 1960, 50, p. 331.

39 - BRYNER (J.H.), ESTES (P.C.), FOLEY (J.W.) & O'BERRY (P.A.) - Infectivity of three V.F. biotypes for ballblader and intestines of Cattle, Sheep, Rabbits, Guinea pigs and Mice
Am. J. Vet. Res., 1971, 32, p. 465.

40 - BRYNER (J.H.), FOLEY (J.W.), HUBBER (W.T.) & MATTHEWS (P.J.)- Pregnant Guinea pig model for testing efficacy of C.F. vaccines.
Amer. J. Vet. Res., 1978, 39, p. 119.

41 - BRYNER (J.H.), FOLEY (J.W.) & THOMPSON (K.) - Comparative efficacy of ten commercial C.F. vaccines in the pregnant Guinea pig challenge with C.F. serotype A.
Amer. J. Vet. Res., 1979, 40, p. 433.

42 - BRYNER (J.H.), & FRANK (A.H.) - A preliminary report on the identification of Vibrio fetus.
Amer. J. Vet. Res., 1955, 16, p. 76.

43 - BRYNER (J.H.), FRANK (A.H.) & O'BERRY (P.A.) - Dissociation study of vibrios from the bovine genital tract.
Amer. J. Vet. Res., 1962, 23, p. 32.

44 - BRYNER (J.H.), O'BERRY (P.A.), ESTES (P.C.) & FOLEY (J.W.)- Studies of vibriosis from gallblader of marked Sheep and Cattle.
Am. J. Vet. Res., 1972, 33, p. 1439.

45 - BRYNER (J.H.), O'BERRY (P.A.) & FRANK (A.H.) - Vibrio infection of the digestive organs of Cattle .
Am. J. Vet. Res., 1964, 25, p. 1048.

46 - BRYNER (J.H.), RITCHIE (A.E.), BOOTH (G.D.) & FOLEY (J.W.)- Lytic activity of Vibrio phages on strains of Vibrio fetus isolated from Man and animals.
Applied Microbiology, 1973, 26, p. 404.

47 - BRYNER (J.H.), RITCHIE (A.E.), FOLEY (J.W.) & BERMAN (D.T.)- Isolation and characterisation of a bacteriophage for Vibrio fetus.
J. Virol., 1970, 6, p. 94.

48 - BUTZLER (J.P.) - L'entérite à Campylobacter : une "nouvelle" maladie cosmopolite.
Ann. Microbiol., 1979, A, 3, p. 407.

49 - BUTZLER (J.P.), DE KEYSER (P.), DETRAIN (M.) & DEHAEN (F.) - Related Vibrio in stools.
The Journal of Pediatrics, 1973, 82, p. 493.

50 - BUTZLER (J.P.), DEKEYSER (P.) & LAFONTAINE (T.) - Susceptibility of Related Vibrios and Vibrio Fetus to twelve antibiotics.
Antimicrob. Ag. Chemother., 1974, 5, p. 86.

51 - CHANG (W.J.) & OGG (J.E.) - Transduction and mutation of glycine tolerance of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1971, 32, p. 649.

52 - CHEVE (D.), GAUTHIER (J.), GUILLO (B.) et PAREZ (M.) - Méthodes et techniques de laboratoire applicables au diagnostic de la vibriose bovine.
Rec. Méd. Vét., 1957, 133, p. 197.

53 - CHOUDARI (K.V.R.) & DERBYSHIRE (J.B.) - A comparative study of the heat-stable, water soluble fraction and the acid-precipitable material of Vibrio fetus cultures.
Cornell Vet., 1971, 61, p. 3.

54 - CHOW (A.W.), PATTEN (V.) & BEDNORZ (D.) - Susceptibility of Campylobacter fetus to twenty-two antimicrobial agents.
Antimicrob. Ag. Chemother., 1978, 13, p. 416.

55 - CLARK (B.L.), MONSBOURGH (M.J.) & PARSONSON (I.M.) - The pathogenicity of bovine faecal isolates of Vibrio fetus var. intestinalis serotype V in pregnant ewes.
Austr. Vet. J., 1974, 50, p. 199.

56 - CLARK (B.L.) & MONSBOURGH (M.J.) - Serological types of Vibrio fetus var. intestinalis causing ovine vibriosis in Southern Australia.
Aust. Vet. J., 1974, 50, p. 16.

57 - CLARK (B.L.), & MONSBOURGH (M.J.) - The prevalence of Campylobacter fetus in the gallblader of Sheep.
Aust. Vet. J., 1979, 55, p. 42.

58 - CLARK (B.L.), MONSBOURGH (M.J.) & DUFTY (J.H.) - Isolation of C.F. sbsp. venerealis and C.F. subsp. intermedius from the preputial secretion of Bulls.
Aust. Vet. J., 1974, 50, p. 324.

59 - CORBEIL (L.B.), SHIVELY (Ph.D.), DUNCAN (J.R.), SCHURIG (G.G.D.) & WINTER (A.J.) - Venereal Vibriosis (Bovine) : ultrastructure of endometrial inflammatory lesions.
Laboratory Investigation, 1975, 33, p. 187.

60 - CORBEL (M.J.) & REDWOOD (D.W.) - Susceptibility of the bank vole (CLETHRIONOMYS GLARIOLUS) to infection with Campylobacter fetus.
Br. Vet. J., 1978, 134, p. 212.

61 - Mc COY (E.C.), DOYLE (D.)? WILTBERGER (H.), BURDA (K.) & WINTER (A.J.) - Flagellar ultrastructure and flagella-associated antigens of Campylobacter fetus.
J. Bacteriol., 1975, 122, p. 307.

62 - Mc COY (E.C.), DOYLE (D.), BURDA (K.), CORBEIL (L.B.) & WINTER (A.J.) - Superficial antigens of Campylobacter fetus : characterization of an antiphagocytic component.
Infect. Immun., 1975, II, p. 517.

63 - Mc COY (E.C.), WILTBERGER (H.A.) & WINTER (A.J.) - Major outer membrane protein of Campylobacter fetus : physical and immunological characterisation.
Infect. Immun., 1976, 13, p.1258.

64 - CROS (R.F.), SMITH (C.K.) & PARKER (C.F.) - Terminal ileitis in Lambs.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1973, 162, p. 564.

65 - DARELL (J.H.), FARRELL (B.C.), MULLIGAN (R.A.) - Case of human Vibriosis.
Br. Med. J., 1967, 2, p. 287.

66 - DEDIE (K.), POHL (R.) und REISSHAUER (K.) - Vorkommen und pathogenität Glycin positiver Stämme von Campylobacter Fetus (Vibrio) Serotype OI.
Zentralbl. Veterinaermed., 1977, B, 24, p. 767.

67 - DEKEYSER (P.), GOSSUIN-DETRAIN (M.), BUTZLER (J.P.) & STERNON (J.) - Acute enteritis due to related Vibrio : first positive stools cultures.
J. Infec. Dis., 1972, 125, p. 390.

68 - DENNIS (S.M.) - Isolation of a liposaccharide from Vibrio fetus.
Nature, 1959, 183, p. 186.

69 - DENNIS (S.M.) - The possible role of the Raven in the transmission of ovine Vibriosis.
Aust. Vet. J., 1967, 43, p. 45.

70 - DENNIS (S.M.) - An ovine abortion outbreak associated with three pathogens.
Aust. Vet. J., 1967, 43, p. 597.

71 - DENNIS (S.M.) - Mucinase activity of Vibrio fetus.
Cornell Vet., 1967, 57, p. 630.

72 - DENNIS (S.M.) - Hypothermy in Mice due to F.V. endotoxin.
Cornell Vet., 1972, 62, p. 296.

73 - DENNIS (S.M.) - Perinatal Lamb mortality in WESTERN AUSTRALIA : 3. Congenital infection.
Aust. Vet. J., 1974, 50, p. 11.

74 - DENNIS (S.M.) - Perinatal Lamb mortality in WESTERN AUSTRALIA : 5. Vibrionic infection.
Aust. Vet. J., 1975, 51, p. 11.

75 - Di LIELLO (L.R.), POELMA (L.J.) & FABER (J.E.) - Biochemical and serological separation of some members of the genus Vibrio.
Amer. J. Vet. Res., 1959, 20, p. 532.

76 - DUFFELL (S.J.) & SKIRROW (M.B.) - Shepherd's scours and ovine Campylobacter abortion. A new "Zoonosis" ?
Vet. Rec., 1978, 103, p. 144.

77 - DUFTY (J.H.) - Diagnosis of Vibriosis in the Bull.
Aust. Vet. J., 1967, 43, p. 433.

78 - EIDE (G.W.) & HELLE (O.) - Studies on infertility and abortion in Sheeps and Goats in Norway : genital Vibriosis in Sheep.
Nord. Veterinaermed., 1957, 9, p. 337.

79 - EIDE (G.W.) & HELLE (O.) - Studies on genital Vibriosis in Sheep.
Amer. J. Vet. Res., 1957, 28, p. 868.

80 - EUDE (G W.) & HELLE (O.) - The persistence of a genital Vibrio infection in a herd of Sheep after an outbreak of Bibrionic abortion.
Amer. J. Vet. Res., 1958, 19, p. 887.

81 - ELHAZHARY (M.) - An assay of isolation and differential identification of some animal vibrios and of elucidation of their pathological significance.
Meded. Veearsenijsch. Rijksuniv. Gent., 1968, 12, p.1.

82 - ELLIS (W.A.), NEILL (S.D.), O'BRIEN (J.J.), FERGUSON (H.W.) & HANNA (J.) - Isolation of Spirillum/Vibrio-like organisms from bovine fetuses.
Vet. Rec., 1977, 100, p. 451.

83 - EVELETH (D.F.), GOLDSBY (A.I.), BOLIN (F.M.), HOLM (G.C.) & TURN (J.) - Epizoology of Vibriosis and Listeriosis of Sheep and Cattle.
Vet. Med., 1953, 48, p. 321.

83 bis - EVSEICHENKO (R.I.) - Liposaccharide allergens for the diagnosis of Bovine Vibriosis.
Eksperimental'noi Veterinarii, 1976, 14, p. 112, Abst. (2437) in Vet. Bull., 1977, 47, p. 346.

84 - Mc FADYEAN (J.) & STOCKMAN (S.) - G. Brit. Board of Agric. and Fish., Rept. Dept. Comm. Epiz. Abortion, London, p.22, and Appendix part III : Abortion in Sheep., 1913.

85 - FERNIE (D.S.) & HEALING (T.D.) - Wild Bank Voles (CLETHRIONOMYS GLARIOLUS) are possibly a natural reservoir of Campylobacter (microaerophilic vibrios).
Nature, 1976, 263, p. 496.

86 - FERNIE (D.S.) & PARK (R.W.A.) - The isolation and nature of Campylobacter (microaerophilic Vibrios) from laboratory and wild rodents.
J. Med. Microbiol., 1977, 10, p. 325.

87 - FERNIE (D.S.), WARE (D.A.) & PARK (R.W.A.) - The effect of the nitroimidazole drug on microaeriphilic Campylobacter.
J. Med. Microbiol., 1977, 10, p. 233.

88 - FIREHAMMER (B.D.) - The isolation of Vibrios from ovine feces.
Cornell Vet., 1965, 55, p. 482.

89 - FIREHAMMER (B.D.) & BERG (R.L.) - The use of temperature tolerance in the identification of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 995.

90 - FIREHAMMER (B.D) & BORDER (M.) - Isolation of temperate Bacteriophages from Vibrio Fetus.
Am. J. Vet. Res., 1968, 29, p. 2229.

91 - FIREHAMMER (B.D.) & HAWKINS (W.W.) - The pathogenicity of Vibrio fetus isolated from ovine bile.
Cornell Vet., 1964, 54, p. 308.

92 - FIREHAMMER (B.D.) & LOVELACE (S.A.) - The isolation of Vibrio bubulus (FLORENT) from Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 449.

93 - FIREHAMMER (B.D.), LOVELACE (S.A.) & HAWKINS (W.W.) - The isolation of Vibrio fetus from the ovine gallblader.
Cornell Vet., 1962, 52, p. 21.

94 - FIREHAMMER (B.D.), & MARSH (H.) - Preparation of antigen for detection of agglutinins for Vibrio Fetus.
Am. J. Vet. Res., 1953, 14, p. 392.

95 - FIREHAMMER (B D.), MARSH (H.) & TUNNICLIFF (E.A.) - The role of the Ram in the Vibriosis of Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1956, 17, p. 573.

96 - FIREHAMMER (B.D.) & MYERS (L.L.) - Campylobacter fetus subsp jejuni : its possible signifiance in enteritic disease of Calves and Lambs.
Am. J. Vet. Res., 1981, 42, p. 918.

97 - FLETCHER (R.D.) - Activity and morphology of Vibrio coli phage.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 361.

98 - FLETCHER (R.D.) & PLASTRIDGE (W.N.) - Chemically defined medium for some microaerophilic Vibrios.
J. Bacteriol., 1963, 85, p. 992.

99 - FLETCHER (R.D.) & PLASTRIDGE (W.N.) - Gaseous environment and growth of microaerophilic Vibrios.
J. Bacteriol., 1964, 87, p. 352.

100 - FLORENT (A.) - Isolement d'un vibrion saprophyte du sperme du taureau et du vagin de la vache (Vibrio bubulus). C.R. Soc. Biol., 1953, 147, p. 2066.

101 - FLORENT (A.) - Analogies entre certaines souches de Vibrio coli et certaines souches de Vibrio fetus. Adaptation des premières à l'intestin de la Bête bovine. C.R. Soc. Biol., 1957, 151, p. 1055.

102 - FLORENT (A.) - Les deux Vibrioses génitales : la Vibriose due à V. fetus venerealis et la Vibriose d'origine intestinale due à V. fetus intestinalis. Meded. Veeartsenijsch. Rijksuniv. Gent., 1959, 3, p. 1.

103 - FLORENT (A.) - A propos des Vibrions responsables de la Vibriose génitale des Bovins et des Ovins. Bull. Off. Int. Epiz., 1963, 60, P. 1063.

104 - FRANK (F.W.), BAILEY (J.W.) & HEITHECKER (D.) - Experimental oral transmission of Vibrionic abortion of Sheep. J. Am. Vet. Assoc., 1957, 131, p. 472.

105 - FRANK (F.W.), BARON (R.R.), MEINERSHAGEN (W.A.) & SCRIVNER (L.H.) - Furazolidone ineffective in ovine Vibriosis. Amer. J. Vet. Res., 1962, 23, p. 985.

106 - FRANK (F.W.) MEINERSHAGEN (W.A.), SCRIVNER (L.H.) & BAILEY (J.W.) - Antibiotics for the control of Vibriosis of ewes. Am. J. Vet. Res., 1959, 20, p. 973.

107 - FRANK (F.W.), SCRIVNER (L.H.), BAILEY (J.W.) & MEINERSHAGEN (W.A.) - Chlortetracycline as a preventative of Vibrionic abortion of Sheep. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1958, 132, p. 24.

108 - FRANK (F.W.), WALDHALM (D.G.), MEINERSHAGEN (W.A.) & SCRIVNER (L H.) - Newer knowledge of ovine Vibriosis. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1965, 147, p. 1313.

109 - FUNG (P.H.) & WINTER (A.J.) - Effects of Penicillin and Glycine on cell-wall Glycopeptides of two varieties of Vibrio fetus. J. Bacteriol., 1968, 96, p. 1889.

110 - GALLUT (J.) - Recherches immunochimiques sur Vibrio fetus : I. Etude sérologique préliminaire de 10 souches d'origines diverses. ANN. Inst. Past., 1952, 83, p. 449.

111 - GALLUT (J.)- Recherches immunochimiques sur Vibrio fetus : II. Fractionnement chimique des corps bactériens et étude sérologique des deux fractions antigéniques.
Ann. Inst. Past., 1952, 83, p. 455.

112 - GARVIE (E.L.) - Preservation of Vibrio fetus by freeze drying.
J. Appl. Bacteriol., 1967, 30, p. 255.

113 - GEORGE (H.A.), HOFFMAN (P.S.), SMIBERT (RM.) & KRIEG (N.R.)- Improved media for growth and aerotolerance of Campylobacter fetus.
J. Clin. Microbiol., 1978, 8, p. 36.

114 - GIBERT (P.)- La Vibriose ovine : isolement d'une souche de Vibrio fetus d'origine bovine.
Rev. Med. Vet., 1958, 109, p. 86.

115 - GILMAN (H.) - Vibrionic abortion in Sheep.
Cornell Vet., 1944, 24, p. 207.

116 - GILMOUR (N.J.L.) & THOMPSON (D.A.) - Vaccination against vibrionic abortion in Sheep with a cell-disrupted adjuvant vaccine.
Res. Vet. Sci., 1972, 13, p. 601.

117 - GILMOUR (N.J.L.), THOMPSON (D.A.) & FRASER (J.) - Vaccination against Vibrio fetus infection in late pregnancy in Sheep.
Vet. Rec., 1975, 96, p. 129.

118 - GRAHAM (R.) & THORP (F.) - Vibrionic abortion in Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1930, 76, p. 568.

119 - GUNNARSSON (A.), HURVELL (B.) & MOLLERBERG (L.) - Isolation of Campylobacter fetus in two herds of Sheep in Sweden.
Nord. Veterinaermed., 1976, 28, p. 444.

120 - HANSEN (P.A.), PRICE (K.E.) & CLEMENTS (M.F.) - Suitable thioglycolate media for the cultivation of Vibrio fetus.
J. Bacteriol., 1952, 64, p. 772.

121 - HAUGHEY (K.G.), HUGHES (K.L.) & HARTLEY (W.J.) - The occurence of congenital infections associated with perinatal Lamb mortality.
Aust. Vet. J., 1967, 43, p. 413.

122 - HIGGINS (R.) & DEGRE (R.) - Isolation of Spirillum like organisms from pig and bovine fetuses.
Vet. Rec., 1979, 104, p. 262.

123 - HOFF (H.) - Inoculation experiments with ovine Vibrio fetus strains on pregnant guinea-pigs and virgin Heifers.
Nord. Veterinaermed., 1953, 5, p. 761.

124 - HOFF (H.) & KALDAHL (M.) - Vibrio fetus abortion in ewes.
Nord. Veterinaermed., 1954, 6, p. I.

125 - HOFFMAN (P.S.), KRIEG (N.R.) & SMIBERT (T.W.) - Studies of the microaerophilic nature of Campylobacter fetus subsp jejuni. I. Physiological aspects of enhanced aerotolerance.
Can. J. Microbiol., 1979, 25, p. I.

126 - HOFFMAN (P.S.), GEORGE (H.A.), KREIG (N.R.) & SMIBERT (R.M.) - Studies of the microaerophilic nature of C.F. subsp jejuni. II. Role of the exogenous superoxide anions and hydrogen peroxide.
Can. J. Microbiol., 1979, 25, p. 8.

127 - HOLT (P.E.) - Role of Campylobacter spp in human and animal disease : a review.
Journal of the Royal Society of Medecine, 1981, 74, p. 437.

128 - HORE (D.E.), SMITH (H.V.), SNOWDON (W.A.) & UREN (J.) - An investigation of viral and bacterial agents associated with ovine perinatal mortality.
Aust. Vet. J., 1973, 49, p. 190.

129 - HOSIE (B.D.), NICOLSON (T.B.) & HENDERSON (D.B.) - Campylobacter infection in normal and diarrheic dogs.
Vet. Rec., 1979, 105, p. 80.

130 - HRABAK (R.), BAETZ (A.L.) & BRYNER (J.H.) - Cystine aminopeptidase activity (oxytocinase) in pregnant Guinea-pigs : normal and infected with Campylobacter fetus.
Am. J. Vet. Res., 1976, 37, p. 343.

131 - HUDDLESON (I.F.) - A satisfactory medium for the isolation, cultivation and maintenance of viability of Vibrio fetus (Bovine).
J. Bacteriol., 1948, 56, p. 508.

132 - HUGHES (D.E.) & GILMAN (H.L.) - A satisfactory medium for the culture of Vibrio fetus.
Cornell Vet., 1953, 43, p. 463.

133 - HULET (C.V.), ERCANBRACK (S.K.), PRICE (D.A.), HUMPHREY (R.D.), FRANK (F.W.) & MEINERSHAGEN (W.A.) - Effects of certain antibiotics in the treatment of Vibriosis in Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1960, 21, p. 441.

134 - IVAR (B.U.), GARM (O.), LINDQVIST (K.), SKJERVEN (O.) - Experimental transmission of Bovine Vibrio fetus strains to ewes.
Nore. Veterinaermed., 1955, 7, p. 948.

135 - JACOTOT (H.), GALLUT (J.) et VALLEE (A.) - Quelques données sur l'infection du Bétail français par Vibrio fetus.
Bull. Acad. Vet. Franç., 1954, 27, p. 153.

136 - JACOTOT (H.), LEVADITI (J.) et VALLEE (A.) - Sur le pouvoir pathogène de certaines souches habituellement considérées comme saprophytes.
Ann. Inst. Past., 1959, 96, p. 268.

137 - JACOTOT (H.) et VALLEE (A.) - Eléments d'enquête sérologique sur l'infection par Vibrio fetus en France.
Ann. Inst. Past., 1960, 98, p. 601.

138 - JAKOVLJEVIC (D.) - Long term storage of Vibrio fetus by means of freezing-drying.
Aust. Vet. J., 1972, 48, p. 421.

139 - JAKOVLJEVIC (D.) & BEATTIE (H.E.R.) - Simplified bulk growth of Vibrio fetus.
Nature, 1960, 186, p. 736.

140 - JAKOVLJEVIC (D.) & BEATTIE (H.E.R.) - Characteristics of growth of some Vibrio fetus strains in semi-solid nutrient agar.
Aust. Vet. J., 1966, 42, p. 396.

141 - JANSEN (J.) & KUNST (H.) - Het ei als voedingsboden voor Vibrio fetus.
Tijdschr. Diergeneesk., 1951, 76, p. 178.

142 - JENSEN (R.), MILLER (V.A.), HAMMARLUND (M.A.) & GRAHAM (W.R.) - Vibrionic abortion in Sheep : I. Transmission and Immunity.
Am. J. Vet. Res., 1957, 28, p. 326.

143 - JENSEN (R.), MILLER (V.A.) & MILELLO (J.A.) - Placental pathology of Sheep with Vibriosis.
Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 169.

144 - JONES (F.S.), ORCUTT (M.) & LITTLE (R.B.) - Vibriosis associated with intestinal disorders of Cows and Calves.
J. Exptl. Med., 1931, 53, p. 853.

145 - JØRGENSEN (K.) - Forekomst of Campylobacter fetus ssp jejuni hos danske Hunde.
Nord. Veterinaermed., 1981, 33, p. 42.

146 - JOUBERT (L.), GAUTHIER (J.) et CHEVE (J.) - Etude d'une enzootie de Vibriose ovine dans la région Lyonnaise.
Rev. Méd. Vét., 1960, III, p. 490.

147 - JUHLER (H.) - Comparative serological examinations of 21 Bovine strains of Vibrio fetus.
Nord. Veterinaermed., 1955, 7, p. 52.

148 - KARMALI (M.A.), ALLEN (A.K.) & FLEMING (P.C.) - Fiffe-rentiation of catalase positive Campylobacter with special reference to morphology.
Int J. Syst. Bacteriol., 1981, 31, p. 64.

149 - KARMALI (M.A.), De GRANDIS (S.) & FLEMING (P.C.) - Antimicrobiol susceptibility of Campylobacter jejuni and Campylobacter fetus subsp. fetus to eight Cephalosporins with special reference ot Species differentiation.
Antimicrob. Ag. Chemother., 1980, 18, p. 948.

150 - KIGGINS (E M.) & PLASTRIDGE (W.N.) - Effect of gaseous environment on growth and catalase content of Vibrio fetus of Bovine origine.
J. Bacteriol., 1956, 72, p. 397.

151 - KIGGINS (E.M.) & PLASTRIDGE (W.N.) - Some metabolic activities of Vibrio fetus of Bovine origin.
J. Bacteriol., 1958, 75, p. 205.

152 - KIGGINS (E.M.), PLASTRIDGE (W.N.), WILLIAMS (L.F.) & EASTERBROOKS (H.L.) - Cross agglutination between Vibrio fetus and Brucella abortus.
Am. J. Vet. Res., 1955, 16, p. 291.

153 - KING (E.O.) - Human infections with Vibrio fetus and a closely related Vibrio.
J. Infect. Dis., 1957, 101, p. 119.

154 - KUZDAS (C D.) & MORSE (E.V.) - Physiological characteristics differentiating Vibrio fetus and other Vibrios.
Amer. J. Vet. Res., 1956, 17, p. 331.

155 - KUZDAS (C.D.) & MORSE (E.V.) - A selective medium for the isolation of Vibrio fetus and related Vibrios.
J. Bacteriol., 1956, 71, p. 251.

156 - LAING (J.A.) - L'infection à Vibrio fetus chez les Bovins.
FAO Etudes Agricoles, 1960, 51, p. 1.

157 - LAWSON (G.H K.), ROWLAND (A.C.), SMITH (W.J.) & ROBERTS (L.)
LUNNEY (D.) - Immunisation of pigs with Campylobacter sputorum subspecies mucosalis vaccine.
Vet. Rec., 1980, 107, p. 424.

158 - LEE (A.M.) & SCRIVNER (L.H.) - An investigation of severe losses from abortion in Ewes.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1938, 92, p. 68.

159 - LEE (A.M.) & SCRIVNER (L.H.) - Experimental work upon recent outbreaks of abortion in Ewes.
Am. J. Vet. Res., 1941, 2, p. 50.

160 - LECCE (J.G.) - Some biochemical characteristics of Vibrio fetus and other related Vibrios isolated from animals.
J. Bacteriol., 1958, 76, p. 312.

161 - LEVI (M L.) - The agglutination test in vibrionic abortion of Sheep.
J. Comp. Pathol. Ther., 1950, 60, p. 65.

162 - LINDENSTRUTH (R.W.), ASHCRAFT (J.B.) & WARD (B.Q.) - Studies on Vibrionic abortion of Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1949, 114, p. 204.

163 - LINDENSTRUTH (T.W.) & WARD (B.Q.) - Viability of Vibrio fetus in Hay, Soil and Manure.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1948, 113, p. 163.

164 - LINDQVIST (K.) - The occurence of Vibrio strains other than Vibrio fetus in the genital organs of Cattle.
Nord. Veterinaermed., 1955, 7, p. 826.

165 - LINSERT (H.), ENKE (K.H.) & BEDUHN (M.) - Zur Vibriosis Genitalis beim Schaf.
Monatsch. Veterinaermed., 1973, 28, p. 502.

166 - LOESCHE (W.J.), GIBBONS (R.J.) & SOCRANSKY (S.S.) - Biochemical characteristics of Vibrio sputorum and relationship to Vibrio bubulus and Vibrio fetus.
J. Bacteriol., 1965, 89, p. 1109.

167 - LOWRIE (D.B.) & PEARCE (J.H.) - The placental localization of Vibrio fetus.
J. Gen. Microbiol.,1969, 59, p. IV.

168 - LOWRIE (D.B.) & PEARCE (J.H.) - The placental localisation of Vibrio fetus.
J. Med. Microbiol., 1970, 3, p. 607.

169 - LOWRIE (D.B.), PEARCE (J.H.) & KENNEDY (J.F.) - The effect of osmotic variation upon the growth of Vibrio fetus.
J. Gen. Microbiol., 1974, 80, p. 541.

170 - LUECHTEFELD (N.A.W.), BLASER (M.J.), RELLER (L.B.) & WANG (W.L.L.) - Isolation of Campylobacter fetus subsp. jejuni from migratory Waterfowl.
J. Clin. Microbiol., 1980, 12, p. 406.

171 - LUECHTEFELD (N.W.) & WANG (W.L.L.) - Campylobacter fetus subsp. jejuni in a turkey processing plant.
J. Clin. Microbiol., 1981, 13, p. 266.

172 - LUSSIER (G.) - Vibrionic dysentery of swine in Ontario : Morphological, biochemical and serological characteristics of Vibrio coli.
Can. Vet. J., 1962, 3, p. 267.

173 - MARSH (H.) & FIREHAMMER (B.D.) - Serological relationships of twenty three ovine and three bovine strains of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1953, 14, p. 396.

174 - MARSH (H.), FIREHAMMER (B.D.) & SCRIVNER (L.H.) - The negative role of the Ewe in the transmission of Vibriosis of Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 352.

175 - MARSH (H.), KLUSES (E.S.) & OGG (J.E.) - Separation of cell-types of Vibrio fetus.
Appl. Microbiol., 1969, 18, p. 1096.

176 - MARSH (H.) & TUNNICLIFF (E.A.) - The diagnosis significance of the agglutination reaction for Vibriosis in Sheep
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1955, 126, p. 100.

177 - MEINERSHAGEN (W.A.), FRANK (F.W.), HULET (C.V.) & PRICE (D.A.) - Immunity in Ewes resulting from natural exposure to Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1969, 30, p. 203.

178 - MEINERSHAGEN (W.A.), WALDHALM (D.G.), FRANK (F.W.) & THOMAS (L.A.), PHILIP (R.N.) - Efficacy of combinated bacterins for experimental immunisation of Sheep against ovine Vibriosis and chlamydial abortion of Ewes.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1965, 147, p. 843.

179 - MEINERSHAGEN (W.A.), WALDHALM (D.G.), FRANK (F.W.) & SCRIVNER (L.H.) - Magpies as a reservoir of infection for ovine Vibriosis.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1965, 147, p. 843.

180 - MILLER (V.A.) & JENSEN (R.) - Experimental immunisation against ovine Vibriosis :
I. The use of live and formalin-killed Vibrio fetus vaccines. Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 43.
II. Formalin killed Vibrio fetus adjuvant vaccines. Am. J. Vet. Res., 1963, 24, p. 65.

181 - MILLER (V.A.), JENSEN (R.) & OGG (J.E.) - Immunisation of Sheep against ovine Vibriosis with bacterins containing serotype I and V in mineral oil.

182 - MILLER (V.A.), JENSEN (R.), & GILROY (J.J.) - Bacteriemia in pregnant sheep following oral administration of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1959, 20, p. 677.

183 - MINER (L.) & THORNE (J.L.) - Studies on the direct transmission of Vibrio fetus infection in Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1964, 25, p. 474.

184 - MITSCHERLICH (E.) - Seuchenhaftes verlammen bei Schafen Dtsch.
Tieraerztl. Wochenschr., 1970, 77, p. 264.

185 - MITSCHERLICH (E.) und HEIDER (R.) - Formenwechsel der O-Antigene bei Vibrio Fetus.
Zentralbl. Veterinaermed., 1968, B, 15, p. 486.

186 - MITSCHERLINCH (E.) und LIESS (B.) - Die serologische differenzierung von Vibrio Fetus Stammen.
Dtsch. Tieraerztl. Wochenschr., 1958, 65, p. 2.

187 - MOHANTY (S.B.), PLUMER (G.J.) & FABER (J.E.) - Biochemical and colonial characteristics of some bovine Vibrios.
Am. J. Vet. Res., 1962, 23, p. 554.

188 - MOORE (B.) - Observations on a group of anaerobic vaginal Vibrios.
J. Path. Bact., 1954, 67, p. 461.

189 - MORRIS (J.A.) - Haemmagglutinating properties of Campylobacter species (Microaerophilic Vibrios).
Brit. Vet. J., 1973, 129, p. XXXVI.

190 - MORRIS (J.A.) & PARK (R.W.A.) - Metabolism of Campylobacter spp. (Vibrio spp.) in connexion with pathogenicity and the use of neuramidinase ot suppress preghancy.
Nature (London), 1971, 232, p. 132.

191 - MORRIS (J.A.) & PARK (R.W.A.) - A comparison using gel-electrophoresis of cell proteins of Campylobacter associated with infertility, abortion and swine disentery.
J. Gen. Microbiol., 1973, 78, p. 165.

192 - MORSE (E.V.) & RISTIC (M.) - Experimental Vibrio fetus infection in Guinea-pigs : III. Pathogenicity studies and the effect of Guinea-pig passage upon agglutinogens.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 599.

193 - MORSE (E.V.), RISTIC (M.), ROBERSTAD (M.S.) & SCHNEIDER (B.W.) - Cross agglutination reactions among Brucella, Vibrio and other microorganisms.
Am. J. Vet. Res., 1953, 14, p. 324.

194 - MUNDAY (B.L.), RYAN (F.B.), KING (S.J.) & CORBOULD (A.)- Preparturiant infectins and other causes of fetal losses in Sheep and Cattle in Tasmania.
Aust. Vet. J., 1966, 42, p. 189.

195 - MYERS (L.L.) - Purification and partial characterisation of a Vibrio fetus immunogen.
Infect. Immun., 1971, 3, p. 562.

196 - MYERS (L.L.), BERG (R.L.) & FIREHAMMER (B.D.) - Immunoserologic properties of antigens from Vibrio fetus of ovine origin.
Am. J. Vet. Res., 1970, 31, p. 1773.

197 - NAGESWARARAO (G.) & BLOBEL (H.) - Antigenic substances isolated from filtrates of Vibrio fetus broth cultures.
Am. J. Vet. Res., 1963, 24, p. 1313.

198 - NEILL (S.D.), ELLIS (W.A.) & O'BRIEN (J.J.) - The biochemical characteristics of Campylobacter-like organisms from Cattle and Pigs.
Res. Vet. Science, 1978, 25, p. 368.

199 - NEILL (S.D.), ELLIS (W.A.) & O'BRIEN (J.J.) - Designation of aerotolerant Campylobacter-like organisms from porcine and bovine abortions to the genus Campylobacter.
Res. Vet. Science, 1979, 27, p. 180.

200 - NEILL (S.D.), O'BRIEN (J.J.) & ELLIS (W.A.) - The isolation of aerotolerant Campylobacter.
Vet. Rec., 1980, 106, p. 152.

201 - NIEKUS (G.D.), WYTSKE DE VRIES & STOUTHAMER (A.H.) - The effect of different dissolved oxygena tensions on growth and enzyme activities of Campylobacter sputorum subsp. bubulus.
J. Gen. Microbiol., 1977, 103, p. 215.

202 - OGG (J.E.) - Studies on the coccoïd form of ovine Vibrio fetus : I. Cultural and serological investigation.
Am. J. Vet. Res., 1962, 23, p. 354.

203 - OSBORNE (J.C.) - Pathological responses in anomals after Vibrio fetus toxin shock.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 1056.

204 - OSBORNE (J.C.) & BOURDEAU (F.G.) - The stimulated growth of Vibrio fetus by the use of hormones.
J. Bact., 1955, 70, p. 250.

205 - OSBORNE (J.C.) & SMIBERT (R.M.) - Vibrio fetus endotoxin.
Nature, 1962, 195, p. 1106.

206 - OSBORNE (J.C.) & SMIBERT (R.M.) - Vibrio fetus toxin : I. hypersensitivity and abortifacient action.
Cornell Vet., 1964, 54, p. 561.

207 - PARK (W.A.) - A note on the systematic position of Vibrio fetus. J. Appl. Bact., 1961, 24, p. 23.

208 - PARK (W.A.), RAZI (M.H.H.) & SKIRROW (M.B.) - Some new tests differentiating between Campylobacters.
J. Appl. Bact., 1980, 49, p. XVII.

209 - PATTON (C.M.), MITCHELL (S.W.), POTTER (M.E.) & KAUFMANN (A.F.) - Comprision of selective media for primary isolation of Campylobacter fetus subsp. jejuni.
J. Clin. Microbiol., 1981, 13, p. 326.

210 - PEJTSCHEV (P.) - Ein Fall von Vibrio fetus bei Rattus Norvegicus.
Zentralbl. Veterinaermed., 1969, B, 16, p. 481.

211 - PENNER (J.L.) & HENNESSY (J.N.) - Passive hemagglutination technique for serotyping Campylobacter fetus subsp. jejuni on the basis of soluble heat-stable antigens.
J. Clin. Microbiol., 1980, 12, p. 732.

212 - PETZOLDT (K.) - Versuche zur elektronenmikroskopischen Differenzierung von Vibrio fetus, Vibrio bubulus, Vibrio coli und Vibrio metschnikovi.
Zentralbl. Veterinaermed., 1965, B, 12, p. 412.

213 - PLANT (J.W.), BE (H.K.J.) & ACLAND (H.M.) - Laboratory findings from ovine abortion and perinatal mortality.
Aust. Vet. J., 1972, 48, p. 558.

214 - PLASTRIDGE (W.N.) - Vibriosis.
Advances in Veterinary Science, 1955, 2, p. 326.

215 - PLASTRIDGE (W.N.), KOTHS (M.E.) & WILLIAMS (L.E.) - Antibiotic mediums for the isolation of vibriosis from Bull semen.
Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 867.

216 - PLASTRIDGE (W.N.) & WILLIAMS (L.E.) - Observations on Vibrio fetus infection in Cattle.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1943, 102, p. 89.

217 - PLASTRIDGE (W.N.), WILLIAMS (L.E.) & ROMAN (J.) - An improved method for the preparation of Vibrio fetus agglutination antigen.
J. Bacteriol., 1959, 57, p. 657.

218 - PLASTRIDGE (W.N.), WILLIAMS (L.E.) & TROWBRIDGE (D.G.)- Antibiotic sensitivity of physiologic groups of microaerophilic Vibrios.
Am J. Vet. Res., 1964, 25, p. 1295.

219 - PRESCOTT (J.F.) & BRUIN-MOSCH (C.W.) - Carriage of Campylobacter jejuni in haelthy and diarrheic animals.
Am. J. Vet. Res., 1981, 42, p. 164.

220 - PRICE (K.E.), POELMA (L.J.) & FABER (J.E.) - Preliminary report on serological relationship between strains of Vibrio fetus.
Vet. Med., 1953, 48, p. 355.

221 - PRICE (K.E.), POELMA (L.J.) & FABER (J.E.) - Serological and physiological relationschips between strains of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1954, 16, p. 164.

222 - PRIER (J.E.) - The in vitro effect of several antibiotics against Vibrio fetus.
Vet. Med., 1952, 46, p. 358.

223 - PRIER (J.E.) - Vibrionic abortion.
Vet. Med., 1952, 47, p. 85.

224 - RAZI (M.H.H.) & PARK (R.W.A.) - Studies of media for the isolation and the storage of Campylobacter spp.
J. Appl. Bact., 1979, 47, p.X.

225 - RAZI (M.H.H.), PARK (R.W.A.) & SKIRROW (M.B.) - Two new tests for differentiating between strains of Campylobacter.
J. Appl. Bact., 1981, 50, p. 55.

226 - REICH (C.V.), DUNNE (H.W.), BORTREE (A.L.), & HOKANSON (J.F.) - Technique for rapid growth of Vibrio fetus in broth.
J. Bacteriol., 1957, 74, p. 246.

227 - REICH (C.V.), MORSE (E.V.) & WILSON (J.B.) - Gazeous requirements for growth of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1956, 17, p. 140.

228 - RHOADES (H.E.) - The illustration of the morphology of Vibrio fetus by electron microscopy.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 630.

229 - RISTIC (M.) & BRANDLY (C.A.) - Characterisation of Vibrio fetus antigens :
I. Chemical properties and serological activities of a soluble antigen.
Am. J. Vet. Res., 1959, 20, p. 148.
II. Agglutination of polysaccharide-sensitized Sheep erythrocytes by specific antiserums.
Am. J Vet. Res., 1959, 20, p. 154.

230 - RISTIC (M.)? HERZBERG (M.) & SANDERS (D.A.) - Colonial and antigenic variations of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1956, 17, p. 803.

231 - RISTIC (M.) & MURTY (D.K.) - Characterisation of Vibrio fetus antigens : IV. Study of a polysaccharide antibody reaction by a rapid gel slide diffusion technique.
Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 783.

232 - RISTIC (M.) & MORSE (V.) - Experimental Vibrio infection in Guinea-Pigs : I. Bacteriological aspects.
Am. J. Vet. Res., 1953, 14, p. 399.

233 - RISTIC (M.), MORSE (E.V.), WIPF (L.) & Mc NUTT (S.H.) - Transmission of experimental Vibrio fetus infection among Guinea-Pigs and Hamsters.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 309.

234 - RISTIC (M.), SANDERS (D.A.) & YOUNG (F.) - Experimental Vibrio fetus infection in male Hamsters.
Am. J. Vet. Res., 1955, 16, p. 189.

235 - RISTIC (M.) & WALKER (J.) - Characterisation of Vibrio fetus antigens : III. Study of serologic and biophysical properties of a polysaccharide fraction in a hemolytic system.
Am. J. Vet. Res., 1960, 21, p. 884.

236 - RISTIC (M.), WHITE (F.H.) & DOTY (R.B.) - Morphological and serological characteristics of fresh isolates of Vibrio fetus and other Vibrios inhabiting the bovine and ovine genital tracts.
Am. J. Vet. Res., 1958, 19, p. 99.

237 - RISTIC (M.), WHITE (F.H.), DOTY (R.B.), HERZBERG (M.) & SANDERS (D.A.) - The characteristics of agglutinating antegens of Vibrio fetus variants : I. Effects of heat and formalin on serological activity.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 137.

238 - RISTIC (M), WIPF (L.), MORSE (E.V.) & Nc NUTT (S.H.) - Experimental Vibrio fetus infection in Guinea-Pigs : II. Pathological aspects.
Am. J. Vet. Res., 1954, 15, p. 137.

239 - RITCHIE (A.E.), KEELER (R.F.) & BRYNER (J.H.) - Anatomical features of Vibrio fetus : electron microscopic survey.
J. Gen. Microbiol., 1966, 43, p. 427.

240 - ROACH (S.) & TANNOCK (G.W.) - A note on the isolation of spiral-shaped bacteria from the caecum of Mice.
J. Appl. Bacteriol., 1979, 47, p. 521.

241 - ROBARDS (G.E.), PEART (G.R.) & ACLAND (H.) - An outbreak of Vibriosis in Sheep in New South Wales.
Aust. Vet. J., 1969, 45, p. 279.

242 - ROBERTS (L.), ROWLAND (A.C.) & LAWSON (G.H.K.) - Experimental reproduction of porcine intestinal adenomatosis and necrotic enteritis.
Vet. Rec., 1977, 100, p. 12.

243 - ROBERSTAD (G.W.) & MORRISSON (S.M.) - An improved method for the rapid cultivation of large yelds of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1957, 18, p. 705.

244 - ROBERTSTAD (G.W.) & MORRISSON (S.M.) - An in vitro study of extracted antigens of Vibrio fetus isolates.
Am J. Vet. Res., 1961, 22, p. 327.

245 - ROBINSON (D.A.), EDGAR (W.J.), GIBSON (G.L.), MATCHETT (A.A.) & ROBERSTSON (L.) - Campylobacter enteritis associated with consumption of unpasteurised milk.
Brit. Méd. J., 1979, I, p. 1171.

246 - ROWLAND (A.C.) & LAXSON (G.H.K.) - Porcine intestinal adenomatosis : a possible relationship with necrotic enteritis, regional ileitis and proliferative haemorrhagic enteropathy.
Vet. Rec., 1975, 97, p. 178.

247 - RYFF (J.F.) - Vibrionic abortion in Michigan Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1940, 97, p. 452.

248 - RYFF (J.F.) & LEE (A.M.) - Vibrio fetus in Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1945, 6, p. 149.

249 - SCHNEIDER (D.W.) & MORSE (E.V.) - The growth and viability of Vibrio fetus and related Vibrios in media containing Ox Bile.
Cornell Vet., 1955, 45, p. 84.

250 - SCHURIG (G.D.), HALL (C.E.), BURDA (K.), CORBEIL (L.B.), DUNCAN (J.R.) & WINTER (A.J.) - Persistent genital tract infection with Vibrio fetus intestinalis associated with serotypic alteration of the infecting strain.
Am. J. Vet. Res., 1973, 34, p. 1399.

251 - SEBALD (M.) et VERON (M.) - Teneur en base de l'ADN et classification des Vibrions.
Ann. Inst. Past., 1963, 105, p. 897.

252 - SHEPLER (V.M.), PLUMER (G.J.) & FABER (J.E.) - Isolation of Vibrio fetus from Bovine preputial fluid using millipores filters and an antibiotic medium.
Am. J. Vet. Res., 1963, 24, p. 749.

253 - SIMON (P.C.) - A simple technique for mass cultivation of Campylobacter fetus.
Can. J. Comp. Med., 1976, 40, p. 318.

254 - SKIRROW (M.B.) - Campylobacter enteritis : a "new" disease.
Br. Med. J., 1977, 6078, 2, p. 9.

255 - SKIRROW (M.B.) & BENJAMIN (J.) - A human strain of Campylobacter fetus subsp. intestinalis grown at 42°C.
J. Clin. Path., 1980, 33, p. 603.

256 - SLEE (A.) - Haemorrhagic gastroenteritis in a Dog.
Vet. Rec., 1979, 104, p. 14.

257 - SMIBERT (R.M.) - Nutrition of Vibrio fetus.
J. Bacteriol., 1963, 85, p. 394.

258 - SMIBERT (R.M.) - Vibrio fetus isolated from fecal and intestinal contents of clinically normal Sheep : Isolation of microaerophilic Vibrios.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 315.
Biochemical and cultural characteristics of microaerophilic Vibrios isolated from the intestinal contents of Sheep.
Am. J. Vet. Res., 1965, 26, p. 320.

259 - SMIBERT (R.M.) - Vibrio fetus var. intestinalis isolated from the intestinal contents of Birds.
Am. J. Vet. Res., 1969, 30, p. 1437.

260 - SMIBERT (R.M.) - Campylobacter.
Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8° edition, 1974, Buchanan R.E. & Gibbons N.E. Edit., Williams & Wilkins Company.

261 - SMIBERT (R.M.) - The genus Campylobacter.
Ann. Rev. Microbiol., 1978, 32, p. 673.

262 - SMITH (T.) - Spirilla associated with disease of the fetal membras in Cattle (infectious abortion).
J. Exptl. Med., 1918, 28, p. 701.

263 - SMITH (T.) & ORCUTT (M.L.) - Vibriosis from Calves and their serological relation to Vibrio fetus.
J. Exptl. Med., 1927, 45, p. 391.

264 - SMITH (T.) & TAYLOR (M.S.) - Some morphological and biochemical characters of the Spirilla (Vibrio fetus, N.Sp.) associated with diseases of the fetal membranes in Cattle.
J. Exptl. Med., 1919, 30, p. 299.

265 - SMITH (M.V.) & MULDOON (P.J.) - Campylobacter fetus subspecies jejuni from commercially processed poultry.
Applked Microbiology, 1974, 27, p. 995.

266 - SPIEGL (A.) - Spirillen als Abortusursache beim Schaf.
Dtsch. Tieraerztl. Wochenschr., 1925, 33, p. 118.

267 - STOCKMAN (S.) - Vibrionic abortion.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1919, 55, p. 499.

268 - STOCKTON (J.J.) & NEWMAN (J.P.) - The preservation of Vibrio fetus by lyophilization.
Cornell Vet., 1950, 40, p. 377.

269 - STORZ (J.), MINER (M.L.) und MARRIOTT (M.E.) - Frühe Stadien der Vibrio-Fetus Infektion bei Schafen.
Zentralbl. Veterinaermed., 1964, II, B, p. 475.

270 - STORZ (J.), MINER (M.L.), MARRIOTT (M.E.) & OLSON (A.E.) - Prevention of ovine Vibriosis by vaccination : duration of protective immunity.
Am. J. Vet. Res., 1966, 27, p. 110.

271 - STORZ (J.), MINER (M.L.), OLSON (A.E.), MARRIOTT (M.E.) & ELSNER (Y.Y.) - Protection of ovine Vibriosis by vaccination : effect of yearly vaccination of replacement Ewes.
Am. J. Vet. Res., 1969, 27, p. 115.

272 - SVEDHEM (A.) & KAIJSER (B.) - Campylobacter fetus subsp jejuni : a common cause of diarrhea in Sweden.
J. Infect. Dis., 1980, 142, p. 353.

273 - TAYLOR (D.J.) & OLUBUNMI (P.A.) - A reexamination of the role of Campylobacter fetus subspecies coli in enteritic diseases of the Pigs.
Vet. Rec., 1981, 109, p. 112.

274 - THOMPSON (D.A.) & GILMOUR (J.L.) - The serological response of Sheep to a trivalent Campylobacter fetus var. intestinalis vaccine.
Vet. Rec., 1978, 102, p. 530.

275 - THORSTEINSSON (S.B.), MINUTH (J.N.) & MUSHER (D.M.) - Clinical manifestations of halophilic non-cholera Vibrio infections.
The Lancet, 1974, 2 (7892), p. 1283.

276 - TORNABENE (T.G.) & OGG (J.E.) - Chromatographic studies of the lipid components of Vibrio fetus.
Biochemica et Biophysica Acta, 1971, 239, p. 133.

277 - TRIBE (G.W.) & others - Incidence of thermophilic Campylobacter species in newly imported Simian Primates with enteritis.
Vet. Rec., 1979, 105, p. 333.

278 - TRITZ (G.J.) & OGG (J.E.) - Growth and nutritional requirements of two serotypes of ovine Vibrio fetus.
Am.J. Vet. Res., 1967, 28, p. 115.

279 - TRITZ (G.J.) & OGG (J.E.) - Physical and chemical conditions unducing the coccoïd form of ovine Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1967, 28, p. 123.

280 - TRUEBLOOD (M.S.) & TUCKER (J.O.) - An improved medium for the cultivation of Bibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1957, 18, p. 445.

281 - TRUBITSKII (A.N.) - Specificity of the agglutination test in the diagnosis of Vibriosis in Sheep.
Veterinariya (Moscow), 1976, 9, p. 89. Abstract (1936)
Veterinary Bulletin, 1977, 47, p. 258.

282 - TUCKER (J.O.) & ROBERTSTAD (G.W.) - Experimental Vibriosis in Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1956, 129, p. 511.

283 - ULLMANN (U.) - Biochemische und serologische untersuchungen an Geisseln von Campylobacter fetus.
Znl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig., 1976, A, 234, p. 346.

284 - VAN DENBERGHE (J.) & HOORENS (J.) - Campylobacter species and regional enteritis in Lambs.
Res. Vet. Sci., 1980, 29, p. 390.

285 - VANHOOF (R.), GORDTS (B.), DIERICKX (R.), COIGNAU (H.) & BUTZLER (J.P.) - Bacteriostatic and bactericidal activities of 24 antimicrobiol agents against Campylobacter fetus subsp. jejuni.
Antimicrob. Agents Chemother., 1980, 18, p. 118.

286 - VANHOOF (R.), VANDERLINDEN (M.P.), DIERICKX (R.), LAUWERS (S.), YOURASSOWSKY (E.) & BUTZLER (J.P.) - Susceptibility of Campylobacter fetus subsp. jejuni to twenty-nine antimicrobial agents.
Antimicrob. Agents Chemother., 1978, 14, p. 553.

287 - VERON (M.) - Taxonomie numérique des Vibrions et de certaines bactéries comparables.
Ann. Inst. Past., 1966, III, p. 671.

288 - VERON (M.) - Le genre "Campylobacter" : données taxonomiques.
Ann. Microbiol., 1979, 130, A, p. 406.

289 - VERON (M.) & CHATELAIN (R.) - Taxonomic study of the genus CAMPYLOBACTER Sebald and Veron and designation of the neo-type strain for the type species, Campylobacter fetus (Smith and Taylor) Sebald and Veron.
Int. J. Syst. Bacteriol., 1973, 23, p. 122.

290 - VINZENT (R.) et ALLOY (A.) - Avortement vibrionien de la brebis : remarques sur la culture de Vibrio fetus.
Rec. Méd. Vét., 1952, 128, p. 541.

291 - VINZENT (R.), DUMAS (J.) et PICARD (N.) - Septicémie grave au cours de la grossesse due à un vibrion ; avortement consécutif.
Bull. Acad. Nat. Méd., 1947, 131, p. 90.

292 - VINZENT (R.), PREVOT (A.R.) et THOUVENOT (H.) - Recherches sur le type respiratoire de Vibrio fetus.
Ann. Inst. Past., 1952, 83, p. 266.

293 - VLADIK (P.) & VITOVEC (J.) - Biochemical characteristics of Vibrio coli isolated from pseudomembranous enteritis accompanying Swine dysentery.
Veterinarni Medicina, 1976, 21, p. 483. Abstract (4808) Veterinary Bulletin, 1977, 47, p.

294 - WAGNER (W.C.), Mc ENTEE (K.) & GILMAN (H.L.) - The experimental inoculation of Heifers with Vibrio fetus of ovine origin.
Cornell Vet., 1961, 51, p. 441.

295 - WLADER (M.) - Susceptibility of Campylobacter fetus subsp. jejuni to twenty antimicrobial agents.
Antimicrob. Agents Chemother., 1979, 16, p. 37.

296 - WALDER (M.) & FORSGREN (A.) - Erythromycin resistant Campylobacters.
Lancet, 1978, 2, p. 1201.

297 - WALDHALM (D.G.), MASON (D.R.), MEINERSHAGEN (W.A.) & SCRIVNER (L.H.) - Magpies as carriers of ovine Vibrio fetus.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1964, 144, p. 497.

298 - MALSH (A.F.), WHITE (F.H.) & WARNICK (A.C.) - The effect of erythritol, FSH and female gonadial hormones on the growth in vitro of Vibrio fetus var. venerealis.
J. Reprod. Fert., 1973, 32, p. 465.

299 - WAN-JU CHANG & OGG (J.E.) - Transduction in Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1970, 31, p. 919.

300 - WAN-JU CHANG & OGG (J.E.) - Transduction and mutation to glycine tolerance in Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1971, 32, p. 649.

301 - WARD & LEE (A.M. - Viability of Vibrio fetus in petrolatum.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1948, 12, p. 227 ; cité par SCHNEIDER (D.W.) & MORSE (E.V.), 249.

302 - WATSON (W.A. - Ovine abortion.
Vet. Rec., 1962, 74, p. 1403.

303 - WATSON (W.A.) - Clinical problems of preventive medecine : the prevention and control of infectious ovine abortion.
Br Vet. J., 1973, 129, p. 309.

304 - WATSON (W.A.), HUNTER (D.) & BELLHOUSE (R.) - Studies on vibrionic infection of Sheep and Carrion Crows.
Vet. Rec., 1967, 81, p. 220.

305 - WEBSTER (H.D.) & THORP (F.) - A study of the pathology of embryonating Chicken eggs inoculated with Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1953, 15, p. 118.

306 - WELSH (H.) & MARSH (H.) - Vibrionic abortion in Sheep.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1924, 65, p. 203.

307 - WERNER (H.J.) - Further electron microscopic observations of a strain of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1963, 24, p. 881.

308 - WERNER (H.J.), LEVY (H.) & SPURLOCK (B.O.) - Electron microscopic observations of a mucoïd strain of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1961, 22, p. 1121.

309 - WHITE (W.D.) - Human Vibriosis : indigenous cases in England.
Br. Med. J., 1967, 2, p. 283.

310 - WHITE (F.H.), RISTIC (M.) & SANDERS (D.A.) - Infectivity of colonial variants of Vibrio fetus strains for the Chicken embryo.
Am. J. Vet. Res., 1958, 19, p. 205.

311 - WIGGINS (E.L.) - The effect of Vibriosis upon subsequent reproduction in range Ewes.
Am. J Vet. Res., 1955, 16, p. 214.

312 - WILKOSZ (A.) - (Analysis of Vibrio strains).
Medycyna Weterynaryjna, 1976, 32, p. 171.

313 - WILLIAMS (C.E.), RENSHAW (H.W.), MEINERSHAGEN (W.A.), EVERSON (D.O.), CHAMBERLAIN (R.K.), HALL (R.F.) & WALDHALM (D.G.) - Ovine Campylobacteriosis : preliminary studies of the efficacy of the in vitro serum bactericidal test as an assay for the potency of Campylobacter fetus subsp. intestinalis bacterins.
Am. J. Vet. Res., 1976, 37, p. 409.

314 - WINTER (A.J.) - An antigenic analysis of Vibrio fetus :
II. Further characterization of the precipiting antigens.
Am. J. Vet. Res., 1963, 24, p. 193.
III. Chemical biological and antigenic properties of the endotoxin.
Am. J. Vet. Res., 1969, 27, p. 653.

315 - WINTER (A.J.) - Vibriosis : toward an understanding of immunity in genital infections.
Cornell Vet., 1973, 63, p. 5.

316 - WINTER (A.J.) & CAVENEY (N.T.) - Evaluation of a transport medium for Campylobacter (Vibrio) fetus.
J. Am. Vet. Med. Assoc., 1978, 173, p. 472.

317 - WINTER (A.J.), Mc COY (E.C.), FULLMER (C.S.), BURDA (K.) & BIER (P.J.) - Microcapsule of Campylobacter fetus : chemical and physical characterization.
Infect. Immun., 1978, 22, p. 963.

318 - WINTER (A.J.) & DUNNE (H.W.) - An antigenic analysis of Vibrio fetus : I. Properties of soluble extracts of the organism.
Am. J. Vet. Res., 1962, 23, p. 150.

319 - WINTER (A J.), KATZ (W.) & MARTIN (H.H.) - Murein (peptido glycan) structure of Vibrio fetus. Comparizon of a venereal and an intestinal strain.
Biochemica et Biophysica Acta, 1971, 244, p. 58.

320 - WINKERWERDER (W.) - Infektionsversuche an Schafen mit Vibrio-Stämmen humaner und aviärer Herkunft.
Zentralbl. Veterinaermed., 1967, B, 14, p. 737.

321 - WINKERWERDER (W.) und MITSCHERLICH (E.) - Die einheitliche Benennung der O-Antigene der von Haustieren isolierten Vibrionen.
Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg., 1966, 199, p. 213.

322 - WHO Scientific Working Group - Enteritic infections due to Campylobacter, Yersinia, Salmonella and Shigella.
Bulletin of the Workd Health Organisation, 1980, 58, p. 519.

323 - YILMAZ (S.) & USTUNAKIN (Y.) - Development of a vaccine against abortion in Sheep due to Vibrio fetus.
Etlik Veteriner Bakteriyoloji Enstitusu Dergisi, 1976, 4, p. 39 Abst. (1402), Vet. Bull., 1978, 48, p. 200.

324 - YILMAZ (S.) & USTUNAKIN (Y.) - Studies for developing a vaccine against Vibrio fetus in Sheep.
Etlik Veteriner Bakteriyoloji Enstitusu Dergisi, 1974, 1975-1976, 4, 5-10, p. 39.

325 -ZEMJANIS (R.) & HOYT (H.H.) - The effect of enzyme inhibitors on Vibrio fetus, Proteus vulgaris and Pseudomonas aeruginosa.
Am. J. Vet. Res., 1960, 21, p. 1066.

326 - ZEMJANIS (R.) & HOYT (H.H.) - The effect of growth factors on the growth of Vibrio fetus.
Am. J. Vet. Res., 1960, 21, p. 1109.

T A B L E D E S M A T I E R E S

-oOo-

INTRODUCTION ..... p 1

PREMIERE PARTIE : ETIOLOGIE ..... p 3

. LE GENRE CAMPYLOBACTER ..... p 5

- CARACTERES DU GENRE CAMPYLOBACTER ..... p 5

- Morphologie ..... p 5
- Structure ..... p 6
- Composition chimique ..... p 6
- Structure antigénique ..... p 7
- Propriétés physiologiques ..... p 9
- Caractère microaérophile ..... p 10

- CULTURES..... p 11

- Milieux de culture ..... p 12
- Facteurs de croissance ..... p 13
- Caractères culturaux ..... p 14
- Conservation ..... p 15
- Ovoculture ..... p 15

- TAXONOMIE ..... p 16

. LES CAMPYLOBACTER OVINS ..... p 21

- CAMPYLOBACTER JEJUNI ET CAMPYLOBACTER FETUS FETUS ..... p 21

- CAMPYLOBACTER SPUTORUM BUBULUS ..... p 22

- CAMPYLOBACTER SPUTORUM MUCOSALIS ..... p 22

- CAMPYLOBACTER FECALIS ..... p 22

- CAMPYLOBACTER FETUS VENEREALIS ..... p 23

. TRANSMISSION ..... p 25

- VOIES DE PENETRATION ..... p 25

- SOURCES ..... p 25

- Dans le troupeau ..... p 26
- Entre troupeaux ..... p 26

- VECTEURS ..... p 27

- Bovins ..... p 27
- Oiseaux ..... p 27
- Rongeurs ..... p 28
- Carnivores ..... p 28

- TERRAIN ..... p 29

DEUXIEME PARTIE : ETUDE CLINIQUE ET PATHOGENIE ..... p 31

. CLINIQUE ..... p 31

- FORME ABORTIVE ..... p 33

- Incubation ..... p 33
- Symptomes ..... p 33
- Lésions ..... p 34

- FORME DIGESTIVE ..... p 35

. PATHOGENIE ..... p 37

- OVINS ..... p 37
- ANIMAUX DE LABORATOIRE ..... p 38
- OEUFS EMBRYONNES ..... p 38

TROISIEME PARTIE : DIAGNOSTIC, TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE . p 41

. DIAGNOSTIC ..... p 43

- CLINIQUE ..... p 43

- EXPERIMENTAL ..... p 43

- Bactériologie ..... p 43
- Sérologie ..... p 46

. TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE ..... p 49

- MESURES SANITAIRES ..... p 49

- MESURES MEDICALES ..... p 49

- Chimiothérapie ..... p 49
- Immunisation active ..... p 52
  . Obtention du vaccin ..... p 52
  . Efficacité ..... p 53
  . Utilisation ..... p 53

- MESURES PROPHYLACTIQUES ..... p 53

LA CAMPYLOBACTERIOSE OVINE : ZOONOSE ..... p 55

CONCLUSION ..... p 57

BIBLIOGRAPHIE ..... p 59

*

* *